

Legacy King Airs and the IPC

Dean Benedict, december 08, 2023

King Air antigos e o IPC

Dean Benedict – King Air Magazine, em 08/12/2023

A director of maintenance from Alaska with several King Air B100s called me not long ago. The most recent addition to his fleet had a pressurization problem that would not resolve. The system tested fine on the ground, but there was no pressurization in the air. He had researched the part number of the flow pack in the IPC (Illustrated Parts Catalog), ordered exchange units and installed them. The pressurization checked good on the ground but was “inop” in the air.

Um diretor de manutenção do Alasca com vários *King Air B100* me ligou há pouco tempo. A adição mais recente na sua frota tinha um problema de pressurização que não resolvia. O sistema testou bem no solo, mas não houve pressurização no ar. Ele pesquisou o número da peça do *flow pack* (central de controle de circulação de ar) IPC (*Illustrated Parts Catalog* - Catálogo Ilustrado de Peças/componentes), encomendou unidades de troca e instalou-as. A pressurização funcionou bem no solo, mas ficou “inoperante” no ar.

I asked him if he exchanged the pneumostats as well, and he had not. That was my first suggestion. My cardinal rule No. 1 with pneumatic flow packs is: Whenever exchanging a flow pack, exchange the pneumostat at the same time.

Perguntei se ele também trocara os *pneumostats* (*Pneumatic Thermostat*, ou termoestato pneumático – que provê dado de temperatura para unidade de controle de circulação/fluxo modulando o ar ambiente para cabine que entra na unidade de fluxo para mistura – a *pack* prove a circulação e os *pneumostats* ajustam a razão de circulação – taxa do fluxo – conforme temperatura e pressão) e ele não fizera esta troca.

Essa foi minha primeira sugestão. Minha regra fundamental nº 1 com *pneumatic flow packs* (centrais de circulação de ar pneumáticas) é: sempre que trocar *flow pack* (central de controle de circulação de ar), troque os *pneumostats* (*Pneumatic Thermostat* - ou termoestato pneumático)

Assuming that the first set of flow packs were out-of-box failures, he sent them back and ordered an exchange flow pack and pneumostat for each side. He received the parts, installed them in the aircraft, but again, there was no change. Pressurization checked good on the ground but was non-existent in the air.

Supondo que o primeiro conjunto de *flow pack* (central de controle de circulação de ar) tivesse sofrido uma falha imediata, ele os peças de volta e solicitou uma troca de componente de *flow pack* (central de controle de circulação de ar) e encomendou os *pneumostats* (*Pneumatic Thermostat* - ou termoestato pneumático) – uma de cada lado (motor). Ele recebeu as peças, instalou na aeronave, mas novamente não houve alteração. A pressurização funcionou no solo, mas não funcionou em voo.

He called once more, and I admit I was a little bit stymied. I had to dig deeper. I had him make sure all the various components in the pressurization system were working, such as the outflow valve, the safety valve, the dump solenoid and the pre-select solenoid.

Ele me ligou mais uma vez e admito que fiquei um pouco frustrado. Eu tive que me aprofundar. Pedi-lhe que se certificasse de que todos os vários componentes do sistema de pressurização estavam funcionando, como a válvula de saída (*outflow valve*), a válvula de segurança (*safety valve*), o solenóide de descarga (*dump solenoid*) e o solenóide de pré-seleção (*pre-select solenoid*).

Of course he wondered if there was a problem with the controller. It amazes me how many people immediately suspect the controller before everything else. Whenever there is a pressurization glitch, everyone’s knee-jerk reaction is to assume the controller is at fault. When troubleshooting pressurization, the controller is the last place I look – and I do mean last – that’s cardinal rule No. 2 in troubleshooting pneumatic flow packs. These controllers don’t fail. Yes, they can have inaccuracies,

especially with selected altitude (being off by 500-1,000 is not unusual) but total failure is extremely rare.

Claro que ele me perguntou se havia algum problema com o controlador. Surpreende-me quantas pessoas suspeitam imediatamente do controlador antes de tudo. Sempre que há uma falha de pressurização, a reação instintiva de todos é presumir que o controlador é o culpado.

Ao solucionar problemas de pressurização, o controlador é o último lugar que procuro – e quero dizer o “último” – essa é a regra fundamental nº 2 na solução de problemas de *pneumatic flow packs* (centrais de circulação de ar pneumáticas). Esses controladores não falham. Sim, elas podem ter imprecisões, especialmente com a altitude selecionada (estar errado em 500-1.000 pés não é incomum), mas a falha total é extremamente rara.

He tested and re-tested the various valves and solenoids to no avail. Everything checked out well.

Out of the blue, I asked him for the serial number of this aircraft, and guess what? I knew this B100 quite well! Back when I had my shop, I performed regular maintenance on the King Air for several years.

Ele testou e re-testou as várias válvulas e solenóides sem sucesso. Tudo deu certo.

Do nada, perguntei-lhe o número de série (o sn - *serial number*) desta aeronave, e adivinhe? Eu conhecia esse B100 muito bem! Na época em que eu tinha minha oficina, realizei manutenção regular no King Air por vários anos.

I asked him if he was ordering flow packs for a -6 engine or a -10 engine. (Note: The Garrett engines originally installed on B100s by the factory were TPE 331-252B-6. Later, an upgrade became available which modified these engines. Installation of the mod turned the engine into a TPE 331-252B-10). I knew this B100 had -10 engines.

I also knew that the flow pack for a -6 engine was not the same as the flow pack on a -10 engine. The IPC he used to research the flow pack only lists the components installed when the aircraft was new. The parts and components that go along with the -10 engines are found in the -10 STC, which would be in the aircraft flight manual.

Once the correct flow packs for the -10 engines were procured and installed, everything worked as advertised. I just wish I had asked more about the aircraft history before diving into discussions of squawk and remedy.

Perguntei-lhe se ele estava solicitando *flow packs* (centrais de circulação de ar) para um motor Garret “-6” ou “-10”.

Nota: os motores Garrett originalmente instalados no B100 pela fábrica eram TPE 331-252B-6. Mais tarde, foi disponibilizada uma atualização que modificou esses motores. A instalação da Modificação (Mod.) remotorizou o avião em um TPE 331-252B-10.

Eu sabia que este B100 tinha motores “-10”.

Eu também sabia que a *flow pack* (central de circulação de ar) para um motor Garret “-6” não era o mesmo que a *flow pack* de um motor “-10”.

O IPC que ele usou para investigar a *flow pack* lista apenas os componentes instalados quando a aeronave era nova [com motorização TPE 331-252B-6]. As peças e componentes que acompanham os motores “-10” são encontrados no STC (Certificado Tipo Suplementar) da remotorização “-10” [TPE 331-252B-10], que estaria no Manual de Vôo da aeronave.

Depois que *flow pack* corretas para os motores “-10” foram adquiridas e instaladas, tudo funcionou conforme anunciado.

Eu só gostaria de ter perguntado mais sobre a história da aeronave antes de mergulhar nas discussões sobre falhas e soluções.

Maintenance Manual Versus STC Requirements

Requisitos-especificações entre Manual de manutenção e STC

This week, while writing this very article, I got a call from a King Air owner in distress. His model 200 was in a shop for phases and hot sections, and the shop's estimate raised many questions. He had lost confidence in the shop and wanted my advice. He sent me the estimate, a few photos and the work order. Right away I saw several red flags to pursue.

Nesta semana, enquanto escrevia este artigo, recebi uma ligação de um proprietário de *King Air* em "perigo". Seu modelo "200" estava numa oficina para fases de inspeção e seção quente e a estimativa da oficina levantou muitas questões. Ele tinha perdido a confiança na loja e queria meu conselho. Ele me enviou o orçamento, algumas fotos e a ordem de serviço. Imediatamente vi várias "bandeiras vermelhas" a serem diligenciadas.

One of them was an \$ 8.000 charge for brake hoses in conjunction with the 5-year brake hose replacement called out in the maintenance manual (MM). First of all, that amount of money for brake hoses is ridiculous, and it's what caught the customer's attention. But way more important was the fact that this King Air had Cleveland brakes! I could see them plainly in the photos. The 5-year brake hose replace does not apply to the Cleveland-supplied brake hoses. It is one of the most common STCs performed on King Airs. The maintenance requirements for Cleveland brakes are in the STC paperwork.

It's important to note that a King Air with the Cleveland conversion still has two original brake hoses located on the upper and lower struts of the main gear. These hoses are what came with the aircraft; they are subject to MM requirements and they are to be replaced every five years. They cost about a couple of hundred bucks per side.

Uma delas foi uma cobrança de US\$ 8.000 pelas mangueiras de freio (*brake hoses*) em conjunção com a substituição por calendário (5 anos) do componente especificada no manual de manutenção (MM - *Maintenance Manual*). Em primeiro lugar, aquela quantia em dinheiro para mangueiras de freio é ridícula e foi isso que chamou a atenção do cliente.

Mas muito mais importante foi o fato de este *King Air* ter freios Cleveland! Pude vê-los claramente nas fotos. A substituição calendárica de 5 anos da mangueira de freio não se aplica às mangueiras de freio fornecidas pela Cleveland. É um dos STC (Certificado Suplementar Tipo) mais comuns realizados em *King Air*. Os requisitos de manutenção dos freios Cleveland estão na documentação do STC.

É importante observar que um *King Air* com modificação Cleveland ainda possui duas mangueiras de freio originais localizadas nos suportes superior e inferior do trem de pouso principal. Essas mangueiras vieram com a aeronave e estão sujeitas aos requisitos do MM e devem ser substituídas a cada cinco anos. Elas custam cerca de algumas centenas de Dólares por lado.

Remember, all approved aircraft modifications and upgrades come with an STC (Supplemental Type Certificate) which extends the airworthiness of the aircraft's original type certificate to the modification. The STC is the source for maintenance requirements on that mod; the maintenance manual no longer applies in that area. STC paperwork is normally kept in the Aircraft Flight Manual for easy reference when the aircraft is in for maintenance.

Lembre-se de que todas as modificações e atualizações de aeronaves aprovadas vêm com um STC (Certificado Suplementar Tipo) que estende (remete) a aeronavegabilidade do Certificado Tipo original da aeronave para a modificação. O STC é a fonte dos requisitos de manutenção de uma modificação (Mod.) e o manual de manutenção (MM) não se aplica mais nesse componente/sistema modificado. A documentação do STC normalmente é mantida no Manual de Vôo da Aeronave para fácil referência quando a aeronave estiver em manutenção.

When I called the shop on behalf of the owner, I spoke to two different guys. I asked each why they proposed to perform a 5-year hose change on Cleveland brakes. Both gave me the same blunt answer: "The maintenance manual requires the brake hoses to be changed every five years." It was delivered

in a definitive tone, as if to say “You can’t argue with the maintenance manual so there is no use discussing it any further.” They had side-stepped the whole issue of Cleveland brakes and the STC guidelines.

This was especially odd because, on closer inspection, we found that \$ 8.000 charge was the price of replacing the Cleveland brake hoses!

(Note: Cleveland hoses are sheathed with stainless steel webbing; it makes them very durable, so they don’t need replacement every five years; it also makes them far more expensive than regular brake hoses.)

Quando liguei para a oficina em nome do proprietário, falei com dois caras diferentes. Perguntei a cada um por que haviam proposto executar uma troca de 5 anos de mangueiras dos freios Cleveland. Ambos me deram a mesma resposta direta: “O manual de manutenção exige que as mangueiras dos freios sejam trocadas a cada cinco anos”. Foi proferido num tom definitivo, como se dissesse: “Não se pode discutir o manual de manutenção, por isso não adianta discutir mais”. Eles haviam evitado toda a questão dos freios de Cleveland e das diretrizes do STC.

Isso foi especialmente estranho porque, após um exame mais detalhado, descobrimos que a cobrança de US\$ 8.000 era o preço da substituição das mangueiras de freio Cleveland!

(Obs.: as mangueiras Cleveland são revestidas com cintas de aço inoxidável; isso as torna muito duráveis, por isso não precisam ser substituídas a cada 5 anos; também as torna muito mais caras do que as mangueiras de freio normais).

So where do you think the shop found the part numbers for the Cleveland hoses quoted on their estimate? In the IPC? Of course not. The IPC, like the MM, does not apply to STC’d parts. They had to look in the STC.

Então, onde você acha que a oficina encontrou os números de série (o sn - *serial number*) das mangueiras Cleveland listadas em seu orçamento? No IPC (*Illustrated Parts Catalog* - Catálogo Ilustrado de Peças/componentes). Claro que não. O IPC, assim como o MM, não se aplica a peças por STC. Eles tiveram que procurar no STC.

Questionable shop ethics aside, this owner is now acutely aware of the difference between STC’d equipment versus items original to his aircraft, and he now knows where he, or any shop working on his King Air, must look to ascertain the maintenance requirements – lesson learned.

Deixando de lado a ética questionável da oficina, este proprietário agora está perfeitamente ciente da diferença entre itens por STC e os itens originais de sua aeronave, e agora sabe onde ele, ou qualquer oficina que trabalhe em seu *King Air*, deve procurar para verificar os requisitos de manutenção – lição aprendida.

STC instructions for 4- and 5-Blade Props

Instruções STC para hélices quadripá e pentapá

Years ago I had a customer who owned a helicopter charter company. He also owned a King Air C90, and all the maintenance for it was done by his helicopter mechanics (all A&Ps of course.) When he put brand-new 4-blade props on his King Air the mechanics performed the installation and rigged the props according to the maintenance manual.

Unfortunately, his well-meaning mechanics rigged the 4-blade props to the MM specifications for the 3-blade props that had just been removed and were original to the aircraft. They failed to research the STC for the new props.

Anos atrás, tive um cliente que era dono de uma empresa de fretamento de helicópteros. Ele também possuía um King Air C90, e toda a manutenção dele era feita pelos mecânicos de seu helicóptero (todos A&P - *Airframe and/or Powerplant*, ou célula e grupo motopropulsor, é claro).

Quando ele colocou novas hélices quadripá (4 pás) em seu *King Air*, os mecânicos fizeram a montagem e instalação das hélices de acordo com o manual de manutenção (MM).

Infelizmente, seus mecânicos bem-intencionados instalaram as hélices quadripá com base nas especificações do MM para as hélices tripá que haviam acabado de ser removidas, e eram originais da aeronave. Eles não investigaram o STC para as novas hélices.

The mis-rigging was discovered within a year of the installation, but it was way too late. The 4-blade props had to be scrapped. It was a \$120,000 mistake. If your King Air has 4- or 5-blade props (whether original to the aircraft or an added upgrade) you should be acutely aware of your low-idle setting and the vital necessity of keeping it at or slightly above the specified setting. If it is too low, a condition known as “reactionless vibration resonance” sets in. If not remedied immediately, the consequences can be catastrophic. In this example, the low idle was set at 900 rpm, as called out in the MM for the original 3-blade props. However, it should have been set at 1,100 rpm in accordance with the STC for the 4-blade prop upgrade – a very expensive lesson learned.

O erro da montagem foi descoberto um ano após a instalação, mas já era tarde demais. As hélices quadripá tiveram que ser descartadas. Foi um erro de US\$ 120 mil.

Se o seu *King Air* tiver hélices de 4 ou 5 pás (sejam originais da aeronave ou uma atualização adicionada), você deve estar bem ciente de sua configuração de *low idle* (regime de baixa potência – limite inferior) e da necessidade vital de mantê-la igual ou ligeiramente acima da configuração especificada. Se o ajuste for para nível muito baixo, uma condição conhecida como *reactionless vibration resonance* - “ressonância de vibração sem reação” - se implanta. Se não forem remediadas imediatamente, as consequências podem ser catastróficas.

Neste exemplo, o *low idle* (regime de baixa potência – limite inferior) foi definido em 900 RPM, conforme indicado no MM para as hélices originais de 3 pás. No entanto, o ajuste deveria ter sido para 1.100 RPM (ie, +200 RPM, ou 22%), de acordo com o STC para a atualização da hélice de 4 pás – uma lição aprendida muito cara.

STCs and ICAs

STC (Certificado Suplementar Tipo) e ICA (Instruções para Aeronavegabilidade Continuada)

The sustained success and popularity of the Beechcraft King Air has resulted in a vast number of aircraft that are 30 or 40 years old and still going strong. The majority of these King Airs have been modified and upgraded in some way. The applicable STCs are an essential part of an aircraft’s records.

Think of everything you can change or add to a King Air! From engines, propellers and brake conversions to airframe modifications (such as strakes, winglets, wing lockers, etc.) to interior modifications or reconfigurations, avionics upgrades and even conversions to LED lighting. The list goes on and on.

O sucesso sustentado e a popularidade do Beechcraft *King Air* resultaram em um grande número de aeronaves com 30 ou 40 anos e que ainda continuam fortes. A maioria desses *King Air* foram modificados e atualizados de alguma forma. Os STC aplicáveis são uma parte essencial dos registros de uma aeronave.

Pense em tudo que você pode modificar em ou adicionar a um *King Air*! Desde conversões de motores, hélices e freios até modificações na fuselagem (como *strakes* – ventrais, *winglets* – dispositivos aerodinâmicos de ponta de asa, *wing lockers* – compartimentos de asa, etc.) até modificações ou reconfigurações internas, atualizações de aviônicos e até mesmo conversões para iluminação LED. A lista continua e continua.

All such modifications were awarded an STC when approval was granted by the Federal Aviation Administration (FAA). When a mod is installed, it comes with STC paperwork, normally kept in the aircraft flight manual. The Instructions for Continued Airworthiness (ICA) is part of the STC. When anyone refers you to the STC for the maintenance requirements of a mod or upgrade, they specifically mean the ICA. All the vital information pertinent to the installation of the mod and the required maintenance tasks going forward are found there. The ICA supersedes the maintenance manual in regard to that mod or upgrade.

Remember, the MM and the IPC only address components original to the aircraft. The ICAs for all subsequent modifications installed on your King Air go hand in hand with the MM and IPC. Taken together, you have everything needed to ensure the continued airworthiness of your King Air.

Todas essas modificações receberam um STC quando a aprovação foi concedida pela *Federal Aviation Administration* (FAA). Quando uma modificação (Mod.) é instalada, ela vem com a documentação do STC, normalmente mantida no Manual de Vôo da aeronave. As Instruções para Aeronavegabilidade Continuada (ICA - *Instructions for Continued Airworthiness*) fazem parte do STC. Quando alguém encaminha você ao STC para obter os requisitos/especificações de manutenção de uma modificação (Mod.) ou atualização, está se referindo especificamente ao ICA. Todas as informações vitais pertinentes à instalação de uma modificação (Mod.) e às tarefas de manutenção necessárias no futuro são encontradas lá. O ICA supervisiona o Manual de Manutenção em relação a essa modificação (Mod.) ou atualização.

Lembre-se, o MM (Manual de Manutenção) e o IPC Catálogo Ilustrado de Peças/componentes) endereçam apenas componentes originais para a aeronave. A ICA (Instruções para Aeronavegabilidade Continuada) para todas as modificações subsequentes instaladas no seu *King Air* “andam de mãos dadas” com o MM e o IPC. Juntos, você tem tudo o que é necessário para garantir a aeronavegabilidade continuada do seu *King Air*.

Dean Benedict

Especialista em manutenção aeronáutica com certificação A&P/IA (*Airframe and Powerplant*/Célula e motor – *Inspection Authorization*/inspeção autorizada), com mais de 40 anos de experiência em manutenção da linha Beechcraft King Air

Fundador e ex-proprietário da Honest Air Inc., organização de manutenção especializada em King Air (atendendo ainda modelos Beechcraft Duke e Baron)

Atualmente à frente da BeechMedic LLC, sua consultoria especializada em King Air para proprietários e operadores, assessorando assuntos relacionados com manutenção, solução para questões técnicas, pré-compra e etc

É articulista permanente da revista mensal King Air Magazine, com a coluna “*Maintenance Tip*” (Dica de manutenção)