

F90 Heat ducts: a curious coincidence?

Dean Benedict - december 14, 2022

Dutos de aquecimento/calor do F90: uma curiosa coincidência?

Dean Benedict – 14/12/2022

Last summer I supervised a gear overhaul (inspection) on a King Air F90 belonging to a client. We were coming down the home stretch. The motor, gear box and torque tubes were ready for reinstallation. The cabin had been gutted for ease of access and we were about to reinstall all the floorboards that had been removed for the inspection. On a whim, we decided to look around before closing up.

To my dismay, we found a mess of melted ducting. The under-floor heat duct going to the aft cabin and baggage compartment was totally melted and deformed (photos above). Worse yet, the tail deice supply line, which runs right on top of the heat ducting, was melted flat which would point to no air getting to the boots on the tail. That's a problem.

No verão passado, supervisionei uma revisão geral (*overhaul*) de um King Air F90 pertencente a um cliente. Estávamos chegando na “reta final”. O motor, caixa de redução (*gearbox* – caixa de engrenagem) e tubos de torque estavam prontos para reinstalação. A cabine havia sido desmontada para facilitar o acesso e estávamos prestes a reinstalar todas as placas de piso (*floorboard*) que haviam sido removidas para a inspeção. Por capricho, decidimos dar uma olhada antes de fechar.

Para minha consternação, encontramos uma confusão de dutos derretidos. O duto de aquecimento sob o piso que vai para a seção traseira da cabine e o compartimento (área) de bagageiro foi totalmente derretido e deformado (fotos abaixo). Pior ainda, a linha de fornecimento do sistema de degelo da cauda, que corre bem em cima do duto de calor, foi derretida, o que indicaria que nenhum ar chega às *boots* (capas de borracha) na cauda. Isso é um problema.



Seen it before (Já Visto antes)

Believe it or not, 10 years ago I saw this exact scenario on another F90. It flew to my shop for same-day service on a couple squawks. I'd never seen this King Air before. For one of the

squawks, I needed access under the floorboards and there they were – melted heat ducts. The deice line was also melted flat. I checked the duct temperature sensor and it ohm'd out correctly. I needed to troubleshoot this further, but this guy was in a huge hurry. He was hell bent on leaving that same day until I told him that a collapsed deice line was a no-go item. It had to be replaced. I got it ordered for the next day and he left the F90 in my shop overnight. The next morning, I received and installed the new deice line, put the ducts back in and off he went.

That wasn't how I liked to do things, but he had Phase Inspections coming due very soon, and he scheduled to bring the F90 back to me in a couple of weeks. I knew I could replace the ducts at that time and become more familiar with this King Air. I looked forward to unraveling the mystery of those melted ducts. Unfortunately, I never got the chance. A week later the pilot called to tell me the gear collapsed on landing.

Acredite ou não, 10 anos atrás eu vi esse exato cenário em outro F90. Ele tinha voada para minha oficina para serviço no mesmo dia com algumas questões. Eu nunca tinha visto esse King Air antes.

Para uma das questões, eu precisava de acesso sob as placas de piso (assoalho) e lá estavam eles - dutos de calor, derretidos. A linha de fornecimento do sistema de degelo da cauda também estava derretida por completo. Eu verifiquei o sensor de temperatura do duto e ele estava corretamente. Eu precisava pesquisar mais o problema, mas esse cara [operador] estava com muita pressa. Ele [operador] estava decidido a partir naquele mesmo dia até que eu disse a ele que uma linha de fornecimento do sistema de degelo danificada (obstruída) era um item *No-go* (proibitivo de operação). O duto teve que ser substituído. Encomendei para o dia seguinte e ele [operador] deixou o F90 na minha oficina no pernoite. Na manhã seguinte, recebi e instalei a nova linha de fornecimento do sistema de degelo da cauda, coloquei os dutos de volta e ele [avião] foi embora.

Não era assim que eu gostava de fazer as coisas, mas ele [operador do F90] tinha as Inspeções de Fase para muito em breve e planejou trazer o F90 de volta para mim em algumas semanas. Eu sabia que poderia substituir os dutos naquela época e me familiarizar mais com esse *King Air*. Eu esperava desvendar o mistério daqueles dutos derretidos. Infelizmente, nunca tive a chance. Uma semana depois, o piloto ligou para me dizer que o trem de pouso havia quebrado na aterrissagem.

Allow me to digress briefly, because this is a perfect example of what happens when you skimp on a pre-buy inspection. That F90 was recently purchased. The pilot and owner had worked together for a while, both of them new to King Airs. The owner deferred to the pilot in all things aviation-related, and the pilot was extremely confident in his ability to assess and fly any aircraft. The pilot seemed eager to please the owner by saving him money wherever possible. From what I could see, the gear was due for a six-year inspection at the time of purchase. The shop doing the work did not work on King Airs regularly. After the gear collapse, I was engaged to investigate the cause and I found clear evidence the gear was not rigged properly. This would have been found during a proper pre-buy inspection. Enough said?

Permita-me divagar brevemente, porque este é um exemplo perfeito do que acontece quando você economiza em uma inspeção pré-compra.

Esse F90 foi comprado recentemente. O piloto e o proprietário trabalharam juntos por um tempo, ambos “novos” (inexperientes”) em King Air. O proprietário transferia para o piloto todas as coisas relacionadas à aviação, e o piloto estava extremamente confiante em sua capacidade de avaliar e pilotar qualquer aeronave. O piloto parecia ansioso para agradar o proprietário, economizando dinheiro sempre que possível. Pelo que pude ver, o equipamento deveria passar por uma inspeção de seis anos no momento da compra. A oficina que fazia o trabalho não prestava serviço de King Air regularmente. Após o colapso do trem de pouso, fui contratado para investigar a causa e encontrei evidências claras de que o trem de pouso não estava

montado corretamente. Isso teria sido encontrado durante uma inspeção pré-compra adequada.

Disse o suficiente?

Fast forward to the F90 with the gear collapsing – here was my opportunity to solve the mystery of the melted heat ducts. We ohm'd out the duct temp sensor and it checked out good. We went a step further and applied heat to it, as called out in the maintenance manual. There are two circuits in this thermostat. The AB circuit gave a proper reading, but the CD circuit wasn't reading what it should have been.

Em frente no F90 com o colapso de trem de pouso - aqui tive minha oportunidade de resolver o mistério dos dutos de calor derretidos. Tiramos o sensor de temperatura do duto e estava certo. Demos um passo adiante e aplicamos calor no mesmo, conforme indicado no Manual de Manutenção. Existem dois circuitos neste termostato. O circuito "AB" deu uma leitura adequada, mas o circuito "CD" não estava lendo o que deveria.

My client happened to have an E90 in the hangar, so we decided to test that temp sensor. We ohm'd it out and it checked perfectly, but when we applied heat, the CD circuit was out of whack. What were the chances of two bad temp sensors? That wasn't what we hoped for.

Tinha um cliente com um *King Air* E90 no hangar, então decidimos testar aquele sensor de temperatura. Fizemos a inspeção e verificamo-no perfeitamente, mas quando aplicamos calor, o circuito "CD" estava fora de sincronia. Quais eram as chances de dois sensores de temperatura ruins? Não era isso que esperávamos.

This little sensor lists around \$6,100 (that's correct – six-thousand, one hundred dollars for a thermostat). He ordered it and got it the next day. We put the thermostat through its paces and it passed all tests with flying colors. Even when heat was applied, it met all the prescribed parameters. We installed it along with new heat ducts and a new tail deice line. To date, the new ducts and deice line appear to be holding up. He uses his borescope to check periodically. The jury is still out, though. He needs to fly more and keep monitoring it.

The big question is: What happens when the CD circuit goes high on resistance after 300°F is applied? The Maintenance Manual does not elaborate.

Este pequeno sensor custa cerca de US\$ 6.100 (isso mesmo - seis mil e cem Dólares por um termostato). O cliente encomendou e recebeu no dia seguinte. Testamos o termostato e ele passou em todos os testes com louvor. Mesmo quando o calor foi aplicado, ele atendeu a todos os parâmetros prescritos. Nós o instalamos junto com novos dutos de calor e uma nova linha de fornecimento para sistema de degelo na cauda. Até o momento, os novos dutos e a linha de gelo parecem estar se mantendo. Ele [operador] usa seu boroscópio para verificar periodicamente. A conclusão ainda não está formada, no entanto. Ele [operador] precisa voar mais e continuar monitorando.

A grande questão é: o que acontece quando o circuito "CD" aumenta a resistência após a aplicação de 300°F [149°C]? O Manual de Manutenção não detalha.

Tail Deice (Degelo da cauda)

My overriding concern is the deice line going to the tail. The only way to verify if the tail boots are working is to test them during a ground run and have someone stand outside to watch them inflate. If air is not getting to the tail boots, the gauge for deice boot pressure will still be reading the proper pressure. The pressure gauge cannot differentiate if the line going to the tail boots is blocked.

As we go forward, my client is monitoring his situation and if he finds anything I will let everyone know. Further, I would love to hear if anyone out there has seen melted heat ducts below the floorboards on any model of King Air. Please forward any and all details to me by phone or email. I'm very keen to know if this "mystery melt" is something we all should be digging into or if it's an oddball occurrence.

Minha principal preocupação é a linha de fornecimento de calor do sistema de degelo da cauda.

A única maneira de verificar se as *boots* (capas de borracha) traseiras - na cauda - estão funcionando é testá-las durante uma corrida no solo e ter alguém do lado de fora para vê-las inflar.

Se o ar não estiver chegando às *boots* traseiras, o indicador/medidor de pressão (*pressure gauge*) de *boot* (de degelo) ainda estará lendo a pressão adequada. O indicador/medidor de pressão não pode diferenciar se a linha que vai para as *boots* traseiras estiver bloqueada.

À medida que avançamos, meu cliente está monitorando sua situação e, se encontrar alguma coisa, avisarei a todos. Além disso, eu adoraria saber se alguém viu dutos de calor derretidos abaixo das placas do piso da cabine em qualquer modelo de *King Air*. Por favor, encaminhe todos e quaisquer detalhes para mim por telefone ou e-mail. Estou muito interessado em saber se esse "derretimento misterioso" é algo que todos deveríamos investigar ou se é uma ocorrência estranha.

Contato:

dr.dean@beechmedic.com

Fone: (702) 524-4378

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)