

After-Start electrical checks for the Five-Bus System

Tom Clements October 8, 2021 – King Air Magazine

After Start Check list – verificações/testes do sistema elétrico de barramento Five-bus

Tom Clements – 08/10/ 2021 – King Air Magazine

The expanded, first-flight-of-the-day checklist procedures in the Pilot's Operating Handbook (POH) include a somewhat lengthy and hard-to-understand series of steps for confirming that the electrical system is fit for duty with all its safety devices operating properly. My guess is that this procedure is executed quite rarely and, when it is done, the pilot is going through the steps without truly understanding what is being accomplished. The aim of this month's article is to provide some insight and clarity into what is being tested in this series of steps.

Os procedimentos da lista de verificação (*Check list*) expandida para primeiro vôo do dia no Manual de Operação do Piloto (POH - *Pilot's Operating Handbook*) incluem uma série de etapas um tanto longa e difícil de entender para confirmar que o sistema elétrico está disponível (funcional) para serviço com todos os seus dispositivos de segurança funcionando corretamente. Meu palpite é que esse procedimento é executado muito raramente e, quando é feito, o piloto está percorrendo as etapas sem realmente entender o que está sendo executado. O objetivo do artigo deste mês é fornecer alguns entendimentos e clareza sobre o que está sendo verificado e testado nesta série de etapas.

The five-bus system is the name I use to refer to the newer King Air electrical system that first appeared in 1978 on the F90 model. Since that time it has become the system on the C90A and after series, as well as the 300-series – both the "straight" 300 and the B300, which is known as the 350 (and now, 360). The latest members of the 200-series, including the 260, retain the electrical system of their predecessors. Hall-effect devices, automatic load-shedding and bus tie relays are unknown on BE-200s, as well as on all the 100-series and the earlier members of the 90-series. Skip this article if your King Air does not contain a "triple-fed bus". (Many folks refer to this newer system as the triple-fed bus system. In fact, the 350 and 360 even have a sixth bus, but overall the system functions exactly like it's five-bus brothers.)

O sistema de barramento *Five-bus* (cinco barras elétricas) é o nome que adoto para me referir ao mais novo sistema elétrico do King Air que primeiramente apareceu em 1978 no modelo F90. Desde então, o barramento *Five-bus* (cinco barras elétricas) se tornou o sistema do C90A e da série posterior, bem como da série 300 - tanto o 300 "direto" quanto o B300, que é conhecido como 350 (e agora, 360). Os membros mais recentes da série 200, incluindo o 260, mantêm o sistema elétrico de seus antecessores. Dispositivos a base do de efeito Hall, rejeição automática de carga e relés de ligação de barramento são desconhecidos nos modelos BE-200 bem como como em toda a série 100 e os membros anteriores da série 90.

Pule este artigo se o seu King Air não contiver um sistema "*Triple-fed bus*" - barramento de alimentação triplo". (Muitas pessoas se referem a este sistema mais novo como "*Triple-fed bus*" - barramento de alimentação triplo, ou sistema de barramento triplo. Na verdade, o 350 e o 360 têm até um sexto barramento, mas no geral o sistema funciona exatamente como seus 'irmãos' de cinco barramentos).



The pilot's left subpanel where the after start electrical check procedure begins

Subpainel (painel inferior) esquerdo do assento esquerdo, onde o procedimento de verificação elétrica após acionamento motor (After Start Check list) começa

The full test procedure spelled out in the POH takes place after both engines are started and both generators are operating. Of course, we should never turn on a generator while using an External Power Unit (EPU) so if we started with such a unit, it needs to be turned off and disconnected before proceeding. In fact, since observing the battery charging or not charging is a part of the tests to come, I recommend that we not use an EPU for this start. Make it a normal battery start of the first engine and a generator-assisted start of the second engine. That leads to the battery charging at a rather high level.

O procedimento de verificação/teste completo descrito no Manual de Operação do Piloto (POH - *Pilot's Operating Handbook*) ocorre depois que ambos os motores são acionados e ambos os geradores (*Generator*) estão operando. Obviamente, nunca devemos atuar um gerador enquanto estivermos usando uma Unidade de Energia Externa (EPU - *External Power Unit*), portanto, se começarmos com tal unidade, esta precisa ser desligada e desconectada antes de prosseguir. Na verdade, uma vez que verificar a condição de bateria carregando ou não carregando é uma parte das verificações/testes que virão, eu recomendo que uma EPU não seja usada para este início. Faça uma partida normal da bateria do primeiro motor e uma partida assistida por gerador do segundo motor. Isso faz com que a bateria carregue em um nível bastante alto.

During the test procedure we want the inverter to be on if we have one. (Both inverters in 350s that have two.) The latest models have gone entirely DC (Direct Current) with no need for an inverter providing AC (Alternating Current). However, we do not want the avionics on yet. Not to say that they will be damaged during the tests to come, but since there will be momentary bus power interruptions it is preferable to not have the avionics subjected to any power disturbances.

Durante o procedimento de verificação/teste, queremos que o inversor (*Inverter*) esteja acionado, se houver um. (Ambos os inversores no King 350, que tem dois). Os modelos mais recentes foram transformados inteiramente em Corrente Contínua (DC - *Direct Current*) sem a necessidade de um inversor fornecendo corrente alternada (AC - *Alternate Current*). No entanto, não queremos os aviônicos ligados ainda. Não quer dizer que eles serão danificados durante os testes que virão, mas como haverá interrupções momentâneas de energia no barramento, é preferível não ter os aviônicos sujeitos a quaisquer distúrbios de energia.

Also, do not activate the environmental system yet. Leave the Cabin Temp Mode selector in the OFF position. Otherwise, we may cycle the air conditioning compressor off and on during the process.

Além disso, não ative o sistema ambiente (*Environmental system*) – ar de cabine - ainda. Deixe o seletor do modo de temperatura da cabine na posição “Desligado” (“OFF”). Caso contrário, podemos “ciclar” - desligar e ligar - o compressor de ar condicionado durante o processo.

The procedure begins by moving the GEN TIES switch – located on the pilot’s left subpanel – down to the OPEN, bottom position. This switch has three positions: OPEN at the bottom, NORMAl in the center, and MANual CLOSE at the top. This is a lever-lock style of switch that must be pulled out before it will move. However, it springs from the top back to the center when momentarily selected to MAN CLOSE. In the case of the OPEN position, it must be pulled both to go there and to get out of that position.

O procedimento começa movendo a chave (switch) “GEN TIES” - localizada no subpainel esquerdo do piloto - para baixo para a posição “Aberta” (“OPEN”). Essa chave “GEN TIES” possui três posições: [1] “Aberta” (“OPEN”), posição para baixo, [2] “Normal” (“NORM”), posição centrada, e [3] “Fechada” (“MAN CLOSE”), para cima. No caso da posição Aberta” (“OPEN”), posição para baixo, a chave (switch) deve ser puxada tanto para se deslocar para a posição como para sair dessa posição.

Obs.: *Gen Tie* = laço/tirante/ponte de ligação de gerador

When the switch is in OPEN, both the left and right generator bus tie relays should open. Both left and right Gen Tie Open Caution (yellow) annunciators should illuminate, and we check that they have appeared. I like to teach that we have now created two separate, single-engine airplanes. Yes, it’s corny, but it helps get across the idea that the left and right sides of the electrical system are no longer connected. They aren’t communicating with each other. Also, since the battery connects to the center bus – a bus that can no longer receive power from either generator due to the ties being open – it should no longer be charging. If your particular serial number King Air has a dedicated battery ammeter in the overhead panel then merely verify that the charging current is now zero.

Quando a a chave (switch) “GEN TIES” está na posição “Aberta” (“OPEN”), os relés de ligação do barramento (*Bus Tie*) dos dois geradores (*Generator*) – lado esquerdo e lado direito - devem abrir. Os indicadores/anunciadores “GEN TIE OPEN CAUTION” (na cor amarelo) esquerdo e direito devem acender e então verificamos se estes Os indicadores/anunciadores “apareceram”.

Gosto de ensinar que agora criamos dois aviões monomotores separados. Sim, é piegas, mas ajuda a transmitir a ideia de que os lados esquerdo e direito do sistema elétrico não estão mais conectados - eles não estão se ‘comunicando’. Além disso, como a bateria se conecta ao barramento central - um barramento que não pode mais receber energia de nenhum dos geradores devido às ligações estarem abertas - ela não deve mais estar carregando. Se o seu número de série King Air específico tiver um amperímetro de bateria dedicado no painel superior, apenas verifique se a corrente de carga agora é zero.

For earlier models that do not have a battery ammeter, the way we must verify that the battery is indeed no longer charging is to note the loadmeter readings before we move the Gen Ties switch to OPEN and then note the reading afterward. There should be a major drop in generator load, generator output. Afterall, except for some lights perhaps, we haven’t activated any aircraft system, so the battery’s charging is the only significant electrical draw that we have.

Para modelos iniciais que não têm um amperímetro de bateria, a maneira como devemos verificar se a bateria realmente não está mais carregando é observar as leituras do medidor de carga antes de movermos o interruptor/chave (switch) “GEN TIES” para para a posição “Aberta”

("OPEN") e, em seguida, anotar a leitura. Deve haver uma grande queda na carga do gerador e na saída do gerador. Afinal, exceto por algumas luzes, talvez, não ativamos nenhum sistema da aeronave, então o carregamento da bateria é o único consumo elétrico significativo que temos.

One time in a zillion we may find that the battery is still charging. Not good! This is an important squawk for maintenance to repair. Either one of the bus tie relays is still closed – which is highly unlikely if the annunciator appeared – or else a diode is allowing current to flow in the direction it shouldn't.

Uma vez em um 'zilhão', podemos descobrir que a bateria ainda está carregando. Isso não é bom! Este é um sinal importante para manutenção e reparo. Qualquer um dos relés de ligação do barramento (*Bus Tie*) dos dois geradores (*Generator*) – lado esquerdo e lado direito – [i] ainda está fechado, o que é altamente improvável se o anunciador apareceu, ou [ii] então um diodo (*Diode*) está permitindo que um fluxo de corrente na direção que não deveria.

To truly verify that our two single-engine airplanes are no longer connected, we turn on one side's windshield heat switch and verify that the loadmeter increases only on that side. Next, turn off that side's windshield heat switch and turn on the other side to see the other loadmeter increase. Keep in mind that if the windshield's temperature sensor is already feeling more than 100°F the heat will not activate. Wait for a cooler day!

Para realmente verificar se nossos "dois aviões monomotores" não estão mais conectados, ligamos o interruptor de aquecimento do pára-brisa de um lado e verificamos se o medidor de carga (*Loadmeter* - amperímetro) aumenta apenas nesse lado. Em seguida, desligue o interruptor de aquecimento do pára-brisa desse lado e vire do outro lado para ver o aumento do outro medidor de carga. Lembre-se de que, se o sensor de temperatura do pára-brisa já estiver processando mais de 100°F (38°C), o aquecimento não será ativado. Espere por um dia mais fresco!



The overhead panel where the loadmeters and voltmeters tell their stories.

Painel superior (de teto) onde amperímetros e volímetros "contam suas estória"

Next, to verify that each of our single-engine airplanes has a functioning voltage regulator, we check the reading on the Left Gen and Right Gen positions of our six-position voltmeter in the overhead panel. Both should show correct, 28.25 ± 0.25 volts. (As if we can read it that accurately!) Voltage regulation is one of the many functions of the left and right Generator Control

Unit (GCU). We are making sure that function works correctly even when the GCUs are not trying to parallel their generator's output loads.

Em seguida, para verificar se cada um de “nossos aviões monomotores” tem um regulador de voltagem (tensão) em funcionamento, verificamos a leitura nas posições “LEFT GEN” e “RIGHT GEN” de nosso voltímetro de seis posições no painel superior (de teto). Ambos devem mostrar corretos, $28,25 \pm 0,25$ volts. (Como se pudéssemos ler com precisão!) A regulação da voltagem (tensão) é uma das muitas funções da(s) Unidade(s) de Controle do Gerador (GCU - *Generator Control Unit*) esquerda e direita. Estamos nos certificando de que a função trabalhe corretamente, mesmo quando as GCU (dos lados esquerdo e direito) não estão tentando paralelizar as cargas de saída do gerador.

The next step is to move the GEN TIES switch from OPEN back to NORM. Both Bus Tie Open annunciators should disappear and the loadmeters should nicely parallel. Momentarily turn on either side's windshield heat and verify that both loadmeters show a slight increase. Good! Our two single-engine airplanes have become one twin-engine again.

Now we reach for the switch just to the left of the GEN TIES switch, the one labeled BUS SENSE. It is spring-loaded to the center, normal position. Down is labeled TEST and up is labeled RESET. Tap the switch down to TEST.

O próximo passo é mover a chave (switch) “GEN TIES” da posição “Aberta” (“OPEN”), para baixo, de volta para a posição “Normal” (“NORM”), no centro. Os dois (lado esquerdo e direito) indicadores/anunciadores “Gen Tie Open” devem desaparecer (apagar) e os medidores de carga (amperímetro) devem estar perfeitamente paralelos. Ligue momentaneamente o aquecimento do pára-brisa de ambos os lados e verifique se ambos os medidores de carga (amperímetro) mostram um ligeiro aumento. Boa! “Nossos dois aviões monomotores” tornaram-se um bimotor novamente.

Agora alcançamos o interruptor/chave (switch) localizada à esquerda have (switch) “GEN TIES”, a rotulada “BUS SENSE” (Sensor de barramento), acionada por mola por pressão, com posições “TEST”, para baixo, e “RESET”, para cima, além da posição “Normal” (“NORM”), no centro, com a chave e as posições em linha à chave (switch) “GEN TIES”. Toque na chave (switch) “BUS SENSE” para baixo, posição “TEST”.

What is being accomplished here is making the Hall-effect devices (HEDs) experience a magnetic field similar in strength to the field they would feel when 275 amperes or more passes through them. These HEDs – we have three of them – are the protective devices that will open an associated relay to stop the flow of excessive electrical current in the “wrong” direction. Unlike a fuse, current limiter or circuit breaker, these protective devices do not react to heat buildup.

As you have experienced driving your old car under a high-power set of wires with the AM radio playing, electric current through a wire creates a magnetic field around the wire. The stronger the current the stronger the field.

Mr. Hall, of Johns Hopkins University, was the fellow who first quantified this relationship. Not until the 20th century were devices invented that could measure current flow extremely accurately by measuring the magnetic field strength. When the price of these devices made them within reach of aircraft designers – Voila! – HEDs appeared on some airplanes' electrical systems, including King Airs. They provide an increased level of safety since they react so fast, before the temperature even begins to rise to the level needed to melt a fuse or to pop a circuit breaker.

O que está sendo executado aqui é fazer com que os dispositivos de efeito Hall (HED - *Hall-Effect Device*) experimentem um campo magnético semelhante em força ao campo que sentiriam quando 275 amperes (Amp) ou mais transitarem por estes. Esses HEDs - temos três deles - são os dispositivos de proteção que abrirão um relé associado para interromper o fluxo

de corrente elétrica excessiva na direção “errada”. Ao contrário de um fusível, limitador de corrente ou disjuntor, esses dispositivos de proteção não reagem ao aumento de calor.

Como você experimentase dirigir seu carro velho sob um conjunto de fios de alta potência com o rádio AM tocando, a corrente elétrica através de um fio cria um campo magnético ao redor do fio. Quanto mais forte a corrente, mais forte é o campo.

O sr. (Edwin) Hall, da Universidade Johns Hopkins, foi o primeiro a quantificar essa relação. Só no século 20 foram inventados dispositivos que podiam medir o fluxo de corrente com extrema precisão, medindo a força do campo magnético. Quando o preço desses dispositivos ficou ao alcance dos projetistas de aeronaves - Voila! – os HEDs apareceram em alguns sistemas elétricos de aviões, incluindo King Air. Sistemas baseados em HED fornecem um maior nível de segurança, uma vez que reagem muito rápido, antes mesmo que a temperatura comece a subir ao nível necessário para derreter um fusível ou abrir um disjuntor.

In the previous paragraph I used the term “wrong” while referring to the direction of current flow. HEDs only respond to excessive current in the undesired, wrong direction. To explain further:

Except for the power needed by the starter to turn the engine, it is undesirable for the battery to discharge quickly at a high rate of current flow. On the other hand, after the battery has been partially depleted during the start, it is desirable to have it receive current at a high rate for recharging itself.

Similarly, since the charging current comes from the generators, it is normal to have a very high current flowing from the generators into the battery after starting. To get from the source – the generators – to the draw – the battery – current must flow from each generator through its respective generator bus to the center bus to which the battery connects. So at times it is normal and expected to have high current flow from a generator bus into the center bus.

But having high current flow from the center bus into a generator bus is rare and almost always would be due to a problem: That missing wrench finally bridged the metal of that bus to the airframe ... a direct ground short. To conclude, all three HEDs – the two between the respective generator buses and the center bus and the one between the battery and the center bus – only react when more than 275 amps of current flows in the wrong or bad direction.

The time that it is normal to experience very high current flow out of the battery is, of course, during engine starting. All three HEDs are “desensitized” – they take a coffee break and won’t work – whenever either starter switch is on.

No parágrafo anterior, usei o termo “errado” ao me referir à direção de fluxo da corrente. Os HEDs respondem apenas à corrente excessiva na direção indesejada e incorreta.

Para explicar melhor: exceto pela potência necessária para o motor de partida girar (Starter), é indesejável que a bateria descarregue rapidamente a uma alta taxa de fluxo de corrente. Por outro lado, após a bateria ter se esgotado parcialmente durante a partida, é desejável que ela receba corrente à alta taxa para se recarregar. Da mesma forma, como a corrente de carga vem dos geradores, é normal que uma corrente muito alta flua dos geradores para a bateria após a partida. Para ir da fonte - os geradores - ao consumo - a bateria -, a corrente deve fluir de cada gerador através de seu respectivo barramento (de gerador) para o barramento central ao qual a bateria se conecta. Portanto, às vezes é normal e esperado um alto fluxo de corrente de um barramento (do gerador) para o barramento central.

Mas ter um fluxo de alta corrente do barramento central para um barramento do gerador é raro e quase sempre seria devido a um problema: a “chave de boca” que faltava finalmente conectou o metal daquele barramento à fuselagem ... um curto-circuito direto para terra. Para concluir, todos os três HEDs - os dois entre os respectivos barramentos do gerador e o barramento

central e aquele entre a bateria e o barramento central - só reagem quando mais de 275 Amp de corrente flui na direção errada ou “ruim” (inadequada).

O momento em que é normal experimentar um fluxo de corrente muito alto saindo da bateria é, obviamente, durante a partida do motor. Todos os três HEDs são "dessensibilizados" – como “fazendo uma pausa para o café e não funcionando” - sempre que um dos interruptores do motor de partida girar (*Starter*) foi atuado.

Back to the test procedure: Since the HEDs react instantaneously, the BUS SENSE switch should only be momentarily depressed – I used the word “tap” above – and then released. The HED can be damaged if it senses the strong magnetic field too long.

De volta ao procedimento de verificação/teste (do sistema elétrico): como os HEDs reagem instantaneamente, o interruptor/chave (*switch*) “BUS SENSE” (Sensor de barramento) deve ser pressionado apenas momentaneamente – usaria a palavra ‘tocar’ (*tap*) - e depois liberado (‘solto’). O HED pode ser danificado se detectar o forte campo magnético por muito tempo.

After we “tap” the switch, all three HEDs should cause their respective relays to open, and we should now see three yellow annunciators: the same two we saw before – Left and Right GEN TIE OPEN – and also now BAT TIE OPEN. With these three relays open, the center bus should be totally isolated from the three sources of power, two generators and the battery. To verify that it is indeed “gone,” we again direct our attention to the voltmeter and confirm that there is zero voltage on the center bus. If voltage is still showing, then one of our annunciators is lying. A more likely malfunction is that one of the three annunciators did not appear when we used the BUS SENSE switch’s TEST position: Probably a bad HED.

Depois de “tocarmos” o interruptor/chave (*switch*) “BUS SENSE” (Sensor de barramento), todos os três HEDs devem fazer com que seus respectivos relés abram, e agora devemos ver três indicadores/anunciadores em cor amarelo: os mesmos dois que vimos antes – “GEN TIE OPEN” - esquerdo e direito - e também agora “BAT TIE OPEN” (relativamente à ‘ponte’ da bateria aberta). Com esses três relés abertos, o barramento central deve ser totalmente isolado das três fontes de energia - dois geradores e a bateria.

Para verificar se o barramento central realmente “sumiu”, voltamos a direcionar nossa atenção para o voltímetro e para confirmar que há tensão (voltagem) zero no barramento central. Se a voltagem ainda estiver aparecendo, então um de nossos anunciadores está ‘mentindo’. Um mau funcionamento mais provável é que um dos três anunciadores não ‘apareceu’ quando usamos a posição “TEST” o interruptor/chave (*switch*) “BUS SENSE” (Sensor de barramento). Provavelmente um sensor HED com defeito.

A note to F90 operators: In the electrical system installed on earlier F90s – the very first attempt Beech made to use this newer system – some problems exist. I won’t call them “mistakes,” but the temptation is strong to do so! The two test switches are not labeled the same as I have described although they operate identically. The voltmeter is missing two positions, including the center bus. The annunciators are really weird! Instead of the simplicity of separate Left and Right GEN TIE OPEN lights, you have a single GEN TIES OPEN light. Notice that its plural, not singular. When both ties are open – such as before start and after we activate the BUS SENSE OPEN switch – the annunciator is correct in being plural. But what about when an actual case of excessive current flow in the wrong direction activates only one HED? The answer is that we still get the Caution, yellow GEN TIES OPEN, plural, annunciator but now it is combined with an Advisory, green annunciator that says L BUS SENS OPN or R BUS SENS OPN. I am very glad that Beech corrected these little “problems” on the F90-1 and all later five-bus systems!

Uma nota para os operadores do F90: no sistema elétrico instalado nos F90 iniciais - a primeira tentativa que a Beechcraft fez de usar este sistema então mais recente -, existem alguns problemas. Não vou chamá-los de “erros”, mas a tentação é forte para fazer isso!

As duas chaves de teste não são rotuladas da mesma forma que descrevi, embora operem de forma idêntica. O voltímetro está faltando duas posições, incluindo o barramento central. Os indicadores/anunciadores são realmente estranhos! Em vez da simplicidade das luzes “GEN TIE OPEN” separadas, esquerda e direita, você tem uma única luz “GEN TIES OPEN”. Observe que é plural, não singular. Quando ambos “Gen Ties” estão abertos - como antes do início e depois de ativarmos a chave (switch) “BUS SENSE” em “OPEN” -, o indicador/anunciador está correto em ser plural. Mas e quando um caso real de fluxo de corrente excessivo na direção errada ativa apenas um HED? A resposta é que ainda obtemos a indicação de alerta “GEN TIES OPEN CAUTION” (na cor amarelo), plural, mas agora ele está combinado com um indicador verde que mostra “L BUS SENS OPN” ou “R BUS SENS OPN”, ou seja, “Bus Sensor” (sensor de barramento) aberto, esquerdo ou direito, respectivamente.

Estou muito feliz que a Beech corrigiu esses pequenos “problemas” no F90-1 e em todos os sistemas posteriores de cinco barramentos!

Let's return to where we were in the test procedure. We have momentarily pushed the BUS SENSE switch down to TEST, released it promptly, checked for the three Caution annunciators and verified that the center bus shows no voltage.

(You F90s that have no display of center bus voltage: Try to inflate the deice boots. They get their power from the center bus so their being inoperative tells you the center bus died, like it should at this time.) Nowhere does it state this next step in Beech's procedure, but I encourage you to do it. Did your inverter keep working? No warning, red Inverter annunciator illuminated? Good!

Vamos voltar para onde estávamos no procedimento de verificação/teste (do sistema elétrico).

Puxamos momentaneamente a chave (switch) “BUS SENSE” para posição “TEST”, liberamos-a prontamente, verificamos os três indicadores de advertência/cuidado (“Caution”) e verificamos se o barramento central não mostra tensão. (Seus F90s que não exibem a tensão do barramento central: tente inflar as *boots* do sistema de degelo (*Deice*). Elas obtêm energia do barramento central, portanto, estar inoperantes indica que o barramento central ‘morreu’, como deveria neste momento). Em nenhum lugar isso indica este próximo passo no procedimento da Beech, mas eu encorajo você a fazê-lo. Seu inversor (*Inverter*) continuou funcionando? Sem aviso, indicador do inversor na cor vermelho aceso? Boa!

You see, in the event of a dual generator failure, this newer electrical system will automatically shed a lot of electrical load to prolong the time your battery can supply more critical items. It does this primarily by “killing” both left and right generator buses. You will be left with the same items you have when you first turn the battery switch on: only items powered by the hot battery bus, the triple-fed bus and the center bus. The switches with the white circles painted around them remind you what is still operative. With so much now gone, the designers believed (rightly so!) that losing the inverter at this time would not be a good idea. Consequently, each inverter has two sources of power. If and when a generator bus is powered, the inverter automatically gets its DC input from that side's generator bus: No.1 Inverter from Left Generator Bus and No. 2 Inverter from Right Generator Bus. But when the respective generator bus has no power upon it, then a relay automatically selects the inverter's power from the center bus.

Therefore, if your selected inverter did not fail when you tapped the BUS SENSE switch to TEST and made the center bus go dead, then you have just verified that the normal source of inverter power is available correctly. Although over the course of time as you run this test you will probably be using No.1 inverter some of the time and No. 2 inverter at other times – and thereby verify that both inverters have the normal power source from their generator buses available – why not now go ahead and move your inverter select switch to the other inverter to know that it is also wired correctly?

Veja, no caso de falha de um gerador dupla, este sistema elétrico mais novo irá automaticamente eliminar uma grande quantidade de carga elétrica para prolongar o tempo que sua bateria pode fornecer energia para itens mais críticos. Este sistema elétrico mais novo faz isso principalmente “matando” os barramentos dos geradores dos lados esquerdo e direito. Você ficará com os mesmos itens que tinha quando ligou a bateria pela primeira vez: apenas itens alimentados pelo barramento de bateria quente, o barramento de alimentação tripla e o barramento central. Os interruptores com círculos brancos pintados ao redor lembram o que ainda está funcionando. Com tanto ‘desaparecido’, os projetistas acreditaram (com razão!) que perder o inversor neste momento não seria uma boa ideia. Conseqüentemente, cada inversor possui duas fontes de energia. Se e quando um barramento do gerador é alimentado, o inversor obtém automaticamente sua entrada de corrente contínua (DC) do barramento do gerador desse lado: inversor nº 1 do barramento do gerador esquerdo e inversor nº 2 do barramento do gerador direito. Mas quando o respectivo barramento do gerador não tem energia, um relé seleciona automaticamente a energia do inversor do barramento central.

Portanto, se o inversor selecionado não falhou quando você pressionou a chave (switch) “BUS SENSE” para posição “TEST”, e e fez com que o barramento central ‘morresse’, então você acabou de verificar se a fonte normal de energia do inversor está disponível corretamente.

Embora ao longo do tempo, ao executar este teste, você provavelmente usará o inversor nº 1 algumas vezes e o inversor nº 2 em outras ocasiões - e, assim, verifique se ambos os inversores têm a fonte de alimentação normal de seus barramentos geradores disponíveis - por que não ir em frente e comandar (mover) a a chave (switch) de um Inversor para outro Inversor para saber se o outro (segundo) também está conectado corretamente?

Another thought concerning this design of two sources of power for each inverter: Nowhere does Beech direct you to do what I am now going to suggest. But it is super easy and it verifies that the other source of inverter power, the alternate source, is working properly. Remember, if the inverter keeps working after the center bus goes dead, we have learned that the normal inverter power source is OK. To verify that the alternate source is also OK, simply turn on one inverter with only the battery switch on with no bus ties closed. Does the inverter light extinguish, and the inverter works fine? Great! Now check the other inverter and, I hope, find that it also can operate. Twice in my King Air instructing travels I found F90s in which the inverter would not operate without the generator buses being powered. They had lost their alternate inverter power source. I ask you, maybe a couple of times a year, to verify that both of your inverters operate after you have turned the battery switch on but nothing else. Do it occasionally as part of your cockpit checks in the hangar.

Outra ideia a respeito desse projeto de duas fontes de energia para cada inversor: em nenhum lugar, a Beech o direciona para fazer o que vou sugerir agora. Mas é super fácil e verifica se a outra fonte de alimentação do inversor, a fonte alternativa, está funcionando bem. Lembre-se, se o inversor continuar funcionando depois que o barramento central ficar inativo, aprendemos que a fonte de alimentação normal do inversor está “Ok”.

Para verificar se a fonte alternativa também está “Ok”, basta ligar um inversor apenas com a chave da bateria ligada, sem ligações de barramento fechadas. A luz do inversor se apaga e o inversor funciona bem? Excelente!

Agora verifique o outro inversor e, espero, descubra se ele também pode operar.

Duas vezes em minhas viagens de instrução King Air eu encontrei F90 nos quais o inversor não funcionaria sem os barramentos do gerador sendo alimentados. Eles haviam perdido sua fonte de alimentação alternativa do inversor.

Peço a você, talvez algumas vezes por ano, que verifique se os dois inversores funcionam depois que você liga a bateria, mas nada mais. Faça isso ocasionalmente como parte de suas verificações de *cockpit* no hangar.

To complete the Beech After Start electrical checks procedure, all that remains is to momentarily tap the BUS SENSE switch up to RESET to allow all three bus tie relays to return to their closed status. Ah, now at last it's time for avionics and air conditioning! The electrical checks are finished.

Para completar a a lista de verificação após acionamento (motor), a “After Start Check list”, da Beech, tudo o que resta é colocar momentaneamente a chave (switch) “BUS SENSE” para posição “RESET”, para permitir que todos os três relés de ligação/ponte de barramento retornem ao seu estado fechado. Ah, agora finalmente é hora da aviónica e do ar condicionado! As verificações elétricas foram concluídas.

I won't ask for a show of hands to indicate how many of you run this check on your day's first flight. There wouldn't be many raised hands, would there? Guess what? My hand wouldn't be up either.

My educated opinion concerning this check as well as run-up items like autofeather, rudder boost and overspeed governor checks is that even if they have been tested 20 times in the last hour, it is impossible to know if they will work the next time.

Before going in for a Phase check, especially coming out of a Phase check or other invasive maintenance procedure, take the time and run ALL of the checks completely, slowly and with understanding of what is right and wrong. Normal operation, however? I am not an advocate of the time, fuel and noise it takes to do all checks routinely. On a deadhead leg once a month or so? Now you're making sense!

Não vou pedir que levantem e mostrem as mãos para indicar quantos de vocês fazem essa verificação para o primeiro voo do dia. Não haveria muitas mãos levantadas, não é? Adivinha? Minha mão também não estaria levantada.

Minha opinião fundamentada sobre essa verificação, bem como itens de teste como do *Autofeather*, do compensador de leme (*Rudder boost*) e do governador de hélice para rotação excessiva (disparo) (*Overspeed Governor*), é que, mesmo que tenham sido testados 20 vezes na última hora, é impossível saber se funcionarão na próxima vez.

Antes de ir para uma inspeção de fase (*Phase Check*), especialmente saindo de uma inspeção de fase (*Phase Check*) ou outro procedimento de manutenção invasivo, reserve um tempo e execute todas as verificações completamente, lentamente e com compreensão do que é certo e errado. Operação normal, entretanto? Não defendo o tempo, o combustível e o ruído necessários para fazer todas as verificações rotineiramente. Em uma ‘perna’ ‘morta’ mais ou menos uma vez por mês? Agora você está fazendo sentido!

Tom Clements

O cmte. Tom Clements voa e dá instrução em King Air ao longo de 46 anos, acumulando experiência de voo de mais de 23.000 horas, sendo mais de 15.000 horas em King Air

É instrutor de voo (CFI) com “credencial de ouro”

É fundador e com atividade de mentor ativo do centro de instrução King Air Academy, em Phoenix/EUA

É autor do livro “The King Air Book”

É articulista permanente da revista mensal King Air Magazine, com a coluna “Ask de the expert” (Pergunta ao especialista)