

## ***Why do some switches have white circles?***

*Tom Clements, october 17, 2018*

### **Por que alguns interruptores têm círculos brancos?**

*Tom Clements - King Air Magazine, 17/10/2018*

*In late June 2018, there was a thread on the BeechTalk forum that asked about the white circles around some cockpit switches. It also raised the question of why some switches had red inserts.*

*I was surprised to find that some King Air pilots were not aware of the white circles' meaning, so I decided to address this issue in my monthly article.*

No final de junho de 2018, houve um tópico no fórum *BeechTalk* que questionou sobre os círculos brancos ao redor de alguns interruptores do painel do *cockpit*. Também levantou a questão das razões quanto a inserções vermelhas em alguns interruptores.

Fiquei surpreso ao descobrir que alguns pilotos de *King Air* não sabiam o significado dos círculos brancos, então decidi abordar essa questão no meu artigo mensal.

*One of the major changes that took place with the F90's introduction in 1978 was the change to an entirely new electrical system. I have no complaints with the electrical system in the previous King Air models; and the same goes for the latest 250 model of today which has a system nearly identical to that in the prototype serial number BB-1 manufactured in 1972!*

*The F90's system has some capabilities that its predecessors do not. Chief among those is automatic load shedding. In the admittedly unlikely occurrence of a dual generator failure, relays automatically open to remove power from the Left and Right Generator Buses. All components wired to these "Main" buses are now without power. What is the benefit of this; losing a lot of equipment in this critical time? Of course, it is to prolong battery life, since the battery is the only source of electrical power that we now have.*

Uma das principais mudanças que ocorreram com a introdução do F90 em 1978 foi a mudança para um sistema elétrico totalmente novo. Não tenho reclamações sobre o sistema elétrico dos modelos *King Air* anteriores; e o mesmo vale para o último modelo 250 [na série 200] de hoje, que tem um sistema quase idêntico ao do protótipo número de série BB-1 fabricado em 1972!

O sistema do F90 tem alguns recursos que seus predecessores não têm. O principal deles é o redução-corte automático de carga (*Automatic Load Shedding*). Na ocorrência, reconhecidamente improvável, de uma falha de gerador dupla, os relés (*relays*) abrem automaticamente para eliminar energia (cortar o fornecimento de corrente) para os barramentos do gerador esquerdo e direito. Todos os componentes conectados a esses barramentos "principais" agora estão sem energia. Qual é o benefício disso, de perder muito equipamento neste momento crítico? Claro, é para prolongar a autonomia da bateria, já que a bateria é a única fonte de energia elétrica que temos agora.

*Before the F90-style system – often called the "Triple-Fed Bus System" or the "Five-Bus System" – it was incumbent upon the pilot to turn off the major electrical demands that he could identify and terminate to save the battery from rapid depletion. These items included the air conditioning and electric heater, the vent blower, windshield heat, propeller heat, and lip boot heat on the earlier 90- and 100-series models that had the old-style "Chin Cowl." With automatic load shedding, these items were killed without any pilot action required. Cool!*

Antes do sistema-estilo do F90 – frequentemente chamado de "Sistema de Barramento Triplo Alimentado" (*Triple-Fed Bus System*) ou "Sistema de Cinco Barramentos" (*Five-Bus System*) –, era responsabilidade do piloto desligar as principais demandas elétricas que pudesse identificar e desativar para "salvar" a bateria do esgotamento (descarregamento) rápido. Esses itens incluíam o ar condicionado e o aquecedor elétrico, a ventoinha de circulação de ar de cabine (*vent blower*), o aquecimento do para-brisa (*windshield heat*), o aquecimento da hélice (*propeller heat*) e o aquecimento do protetor de bordos (*lip boot*) nos modelos anteriores das séries 90 e 100 que tinham

o antigo “*Chin Cowl*”. Com o sistema dotado de corte automático de carga (*automatic load shedding*), esses itens são desligados sem nenhuma ação do piloto necessária. Legal!

*By the way, do you realize that a lot more King Airs than you would think have suffered dual generator failures? Yes, it's true ... because the pilot gave the failures to himself! How? By mistakenly moving the “Ignition” and “Engine Start” switches to the top position when he/she meant to move the “Auto-Ignition” switches to their top, “Arm,” position. That huge mistake will never go unnoticed in the later-style electrical systems since so much equipment shuts down – including two-thirds of the avionics – as the generator buses are shed. Yet the mistake has not been caught and has led to total electrical failures in some models with the earlier-style system.*

A propósito, você percebe que muito mais *King Air* do que você imagina sofreu falha de gerador dupla? Sim, é verdade ..., porque o piloto imputou as falhas a si mesmo! Como? Movendo por engano os interruptores de “Ignição” (*Ignition*) e “Partida do Motor” (*Engine Start*) para a posição superior quando ele/ela pretendia mover os interruptores de Auto-Ignição (“*Auto-Ignition*”) para a posição superior - “armado” (“*Arm*”). Esse erro enorme nunca passará despercebido nos sistemas elétricos, do estilo posterior, já que muitos equipamentos desligam - incluindo dois terços da avionica - quando os barramentos do gerador são “cortados”. No entanto, o erro cometido por pilotos não foi detectado e levou a falhas elétricas totais em alguns modelos com o sistema-estilo elétrico anterior (sem corte automático de carga).

*The F90's brand-new electrical design had a few minor mistakes. It would be amazing for the design engineers to achieve perfection in their first go-around of this new design, right? For example, how come the “Gen Ties Open” annunciator sometimes means that both left and right generator bus ties are open and at other times means that only one is? Why does the airplane have five buses – Left Generator Bus, Right Generator Bus, Center Bus, Triple-Fed Bus and Hot Battery Bus – yet voltage can only be checked on three of them? Exactly why does the voltmeter’s “Battery” position measure the Triple-Fed Bus? How come the “Bus Sense Test” switches are labeled so peculiarly?*

O novo projeto elétrico do F90 tinha alguns pequenos erros. Seria incrível para os engenheiros de *design* atingirem a perfeição na primeira tentativa desse novo *design* (do sistema elétrico) certo? Por exemplo:

- como é que o anunciador “*Gen Ties Open*” (barras - relés de ligação de gerador aberta) às vezes significa que os barramentos do gerador esquerdo e direito estão abertos e outras vezes significa que apenas um está?
- por que o avião tem cinco (5) barramentos – [1] Barramento do Gerador Esquerdo (*Left Generator Bus*), [2] Barramento do Gerador Direito (*Right Generator Bus*), [3] Barramento Central (*Center Bus*), [4] Barramento Triplo Alimentado (*Triple-Fed Bus*) e [5] Barramento de Bateria Quente (*Hot Battery Bus*) – mas a voltagem só pode ser verificada em três deles?
- exatamente por que a posição “Bateria” (*Battery*) do voltímetro mede o Barramento Triplo Alimentado (*Triple-Fed Bus*)?
- como é que os interruptores “Teste de Detecção de Barramento” (*Bus Sense Test*) são rotulados de forma tão peculiar?

*Six years later, in 1984, two other King Air models hit the scene – the C90A and the 300 – and both had the F90-style electrical system with almost all of the little glitches addressed and corrected. As mentioned, the 250 is the only currently-manufactured model that does not have the newer-style system, whereas the 350 and C90GTx models have the latest.*

Seis anos depois, em 1984, dois outros modelos *King Air* “entraram em cena” – o C90A e o B300 – e ambos tinham o sistema elétrico estilo F90 com quase todas as pequenas falhas abordadas corrigidas. Como mencionado, o “250” (derivado da série 200) é o único modelo atualmente fabricado que não tem o sistema elétrico de estilo mais novo, enquanto os modelos C90GTx e 350 têm o mais recente, último, sistema.

*Now about those white circles ...*  
*Agora sobre aqueles círculos brancos ...*

*Some clever Beech designer came up with a nifty way to indicate to the pilot which items would still be working following load shedding – paint a white circle around them.*

*In previous King Airs, when the battery got turned on, everything in the airplane was capable of operating. It would surely drain the battery quickly to run the electric heater or air conditioner yet nothing – except commonsense – prevented that from happening.*

*When the battery is turned on in the newer-style system, however, only the white-circled items are functional. Need to check the right pitot tube's heat? Want to run the flaps down to wash them? If you want the battery to power these items – and many more – then you need to complete another step, in addition to turning the battery switch on: Move the Generator Ties switch momentarily up to the "Man Close" position to manually close the left and right generator bus tie relays.*

Algum *designer* inteligente da Beech criou uma maneira bacana de indicar ao piloto quais itens ainda estão funcionando após o corte de carga elétrica: pintar um círculo branco ao redor deles.

Nos *King Air* anteriores, quando a bateria era ligada, tudo no avião era capaz de operar. Certamente "drenando" a bateria rapidamente para ligar o aquecedor elétrico ou o ar condicionado, mas nada, exceto o bom senso, impedia que isso acontecesse.

Quando a bateria é ligada no sistema elétrico de estilo mais novo, no entanto, apenas os itens com círculos brancos estão funcionais. Precisa verificar o aquecimento do tubo *pitot* direito? Quer abaixar os flapes para lavá-los? Se você quiser que a bateria alimente esses itens, e muitos outros, então você precisa concluir outra etapa, além de ligar o interruptor da bateria (*battery - switch on*): mova o interruptor *Generator Ties* (barras - relés de ligação do gerador) momentaneamente para a posição "Man Close" para fechar manualmente os relés de ligação do barramento do gerador (*generator bus tie relays*) esquerdo e direito.

*I am surprised by the number of King Air pilots who are not aware of the white circle's significance. I think training providers need to do a better job of educating their customers to the meaning of these circles since it is important to know at a glance what has not been shed when the generators are not online.*

*Figure 1 shows the pilot's left subpanel on a 1988 C90A. A lot of white circles, eh?*

Fiquei surpreso com o número de pilotos de *King Air* que não estão cientes do significado do círculo branco de alguns interruptores. Acho que os provedores de treinamento precisam fazer um trabalho melhor de instrução de seus clientes sobre o significado desses círculos, pois é importante saber rapidamente o que não foi "cortado" quando os geradores não estão ativos, funcionando (*online*).

A figura 1 (a seguir) mostra o subpainel (painel inferior) esquerdo do posto de pilotagem esquerdo (PIC) em um C90A ano 1988. Muitos círculos brancos, hein?

figura 1: subpainel (painel inferior) piloto (PIC) - à esquerda (*Pilot's left subpanel*) em um C90A de 1988



*Notice the ones on the “Engine Anti-Ice” switches. Get your black Sharpie felt-tip pen out and mark over them ... they should not be there! Notice that there are no circles around the “Actuators” switches. Well, if neither Standby nor Main motors are powered following load shedding, then how can Engine Anti-Ice function? It cannot, so the white circles are a design flaw / manufacturing mistake.*

Observe os [círculos] que estão nos interruptores “*Engine Anti-Ice*” (anti-gelo - motor). Pegue sua caneta hidrográfica Sharpie preta e marque (pinte) sobre eles ... eles não deveriam estar lá! Observe que não há círculos ao redor dos interruptores “*Actuators*” (atuadores). Bem, se nem os atuadores reserva (“*Standby*”) nem os atuadores principais (“*Main*”) - para cada motor são energizados após o corte de carga, então como o *Engine Anti-Ice* pode funcionar? Não pode, então os círculos brancos [nos interruptores “*Engine Anti-Ice*”] são uma falha de projeto/erro de fabricação.

*Now examine the same location on a newer 350 as shown in Figure 2.*

*Notice the half-circle on the Main actuators. On the 350, the Main actuators receive power from the Triple-Fed Bus while the Standby actuators come from the Generator Buses ... a better design by far.*

Agora examine o mesmo ponto do subpainel (painel inferior) em um modelo 350 mais novo, conforme mostrado na figura 2 (a seguir).

Observe o semicírculo nos atuadores principais (“*Actuators - Main*”). No “350”, os atuadores principais recebem energia do Barramento Triplo Alimentado (*Triple-Fed Bus*) enquanto os atuadores reservas (“*Actuators - Standby*”) vêm dos barramentos do gerador (*Generator Buses*) ... um design muito melhor.

figura 2: subpainel (painel inferior) piloto (PIC) - à esquerda (*Pilot's left subpanel*) de um "350"



*Keep in mind that the non-circled components, the items that are shed, can be easily brought back to life by the simple action of moving the "Gen Ties" switch up to "Man Close." (It then springs back to Norm while giving you an advisory annunciator of "Man Ties Close").*

*I would strongly suggest doing this in the C90A- and F90-series if the dual generator failure happens in cruise and you need to descend through an ice-laden cloud deck for your landing. Once the ice vanes are extended, then remove the power, the extra battery drain, by moving the "Gen Ties" switch down to "Open".*

*I surely wish the 300 electrical designers had shared their ice vane wiring idea with the C90A group!*

Tenha em mente que os componentes não circundados de linha branca, os itens que são cortados de energia [da bateria], podem ser facilmente trazidos de "volta à vida" pela simples ação de mover o interruptor "Gen Ties" (barras - relés de ligação do gerador) para "Man Close" [para fechar manualmente os relés de ligação do barramento do gerador - *generator bus tie relays*] - o interruptor então salta de volta para posição "Norm" enquanto dispara um aviso no anunciador "Man Ties Close".

Eu sugiro fortemente fazer isso nas séries C90A e F90 se a falha de gerador dupla acontecer em cruzeiro e você precisar descer através de um banco de nuvens carregadas de gelo para seu pouso. Uma vez que as palhetas de gelo (*ice vanes*) estejam estendidas, então remova a energia, o dreno extra da bateria, movendo o interruptor "Gen Ties" para posição "Open".

Eu certamente gostaria que projetistas do sistema elétrico do "300" tivessem compartilhado sua idéia de fiação elétrica de palhetas de gelo (*ice vanes*) com o grupo do projeto do C90A!

*Figure 3 shows the pilot's righthand subpanel on the C90A, and Figure 4 exhibits the same on a 350.*

A figura 3 mostra o subpainel (painel inferior) do piloto (PIC) - à direita (*Pilot's righthand subpanel*) em um C90A, e a figura 4 exhibe o mesmo em um "350".

Fig. 3: subpainel (painel inferior) piloto (PIC) - à direita (*Pilot's righthand subpanel*) em um C90A



Fig. 4: subpainel (painel inferior) piloto (PIC) - à direita (*Pilot's righthand subpanel*) de um "350"



*Can you find the subtle differences? One nice improvement on the 350 is that the beacon will work before engine start without having to close the Generator Ties manually. Do you, like most of us, leave the beacon on when securing the airplane? That is an old trick that reminds you that you forgot to turn the battery switch off since you can see the beacon flashing as you walk away ... but the trick won't work in the C90A. Maybe you'll need to use the Nav lights instead (and then turn them off if your next flight is in daylight).*

Você consegue encontrar as diferenças sutis? Uma boa melhoria no "350" é que a luz "Beacon" funcionará antes da partida do motor sem ter que fechar os *Generator Ties* (barras - relés de ligação do gerador) manualmente.

Você, como a maioria de nós, deixa a luz "Beacon" ligada ao parquear o avião? Esse é um truque antigo que lembra que você esqueceu de desligar o interruptor da bateria, já que você pode ver a luz "Beacon" piscando enquanto você se afasta ... mas o truque não funcionará no C90A. Talvez você precise usar as luzes de navegação ("NAV") em vez disso (e então desligá-las se seu próximo vôo for à luz do dia).

*Review the model C90A's (Figure 5) and newer 350's (Figure 6) co-pilot's left-hand subpanels.*

Repasse os subpainéis esquerdos do copiloto do modelo C90A (figura 5) e do mais novo 350 (figura 6).

Fig. 5: subpainel (painel inferior) esquerdo (posto copiloto) (*Leftsubpanel*) do modelo C90A



Fig. 6: subpainel (painel inferior) esquerdo (posto copiloto) (*Leftsubpanel*) do modelo 350



*Notice that in both models the pilot has manual control of Bleed Air temperature but not “Auto,” without generators. We will receive inflow for pressurization and heating only from the left side’s Flow Pack. A confusing realization in the C90A system is that both the Air Conditioning and the Electric Heater systems receive power from the Center Bus ... and it is not a bus that is shed! Rest easy, however – a special circuit causes those two heavy-load items also to be unavailable.*

Observe que em ambos os modelos o piloto tem controle manual da temperatura do ar de sangria, mas não “Auto”, sem geradores. Receberemos fluxo de entrada para pressurização e aquecimento apenas da *Flow Pack* (válvula de fluxo) do lado esquerdo.

Uma percepção confusa no sistema do C90A é que tanto o sistema de ar condicionado quanto o de aquecedor elétrico recebem energia do barramento central ... e não é um barramento que é cortado! Fique tranquilo, no entanto - um circuito especial faz com que esses dois itens de carga elétrica pesada também fiquem indisponíveis.

*Lastly, look at the fuel panels of the 350 (Figure 7), then the C90A (Figure 8). Oops! The memo about using the white circles must never have gotten to the silk-screening folks who did the C90A’s fuel panel! Nor did it get to the guy or gal who labels the switches on the pedestal. The later C90B and C90GT models finally did get a circle on every switch on the fuel panel ... as they should have had all along.*

Por fim, olhe para os painéis de combustível do “350” (figura 7), depois para o C90A (figura 8). Opa! O “memorando” sobre o uso dos círculos brancos em torno dos interruptores nunca deve ter chegado ao pessoal da serigrafia (impressão) que fez o painel de combustível do C90A! Nem chegou ao cara ou garota que rotula os interruptores no pedestal. Os modelos posteriores C90B e C90GT finalmente ganharam um círculo em cada interruptor do painel de combustível ... como deveriam ter tido o tempo todo.

Figure 8: painel de combustível (*fuel panel*) do C90A



*Fred Scott, a C90A owner-pilot from Virginia, had the electroluminescent panels in his lovely King Air redone to a better-than-new condition by a shop specializing in that process. It took a while for Fred to recognize that all the circles were gone! Reading the thread on BeechTalk, then talking and emailing with me, Fred had some stick-on circles manufactured and painstakingly applied them to all the proper switches ... including the fuel panel. He spent a lot of time researching the bus components and learned a lot from doing so. Figure 9 shows a photo of him positioning one of the circle stickers. The circles he added totaled up to 33. I admire your effort and results, Fred!*

Fred Scott, um piloto-proprietário de C90A da Virgínia (EUA), teve refeitos os painéis eletroluminescentes de seu adorável *King Air*, para uma condição melhor que a de novos, por uma loja especializada nesse processo. Demorou um pouco para Fred reconhecer que todos os “círculos” [em torno dos interruptores] tinham sumido! Lendo o tópico no *BeechTalk*, depois conversando e enviando e-mails comigo, Fred mandou fabricar alguns círculos adesivos e os aplicou meticulosamente em todos os interruptores adequados ..., incluindo o painel de combustível. Ele passou muito tempo pesquisando os componentes do barramento e aprendeu muito com isso. A figura 9 (a seguir) mostra uma foto dele posicionando um dos adesivos circulares. Os círculos que ele adicionou totalizaram 33. Admiro seu esforço e resultados, Fred!

Fig. 9: Fred Scott, piloto-proprietário de C90A, cuidadosamente instalando adesivo de anel (círculo) em torno de interruptores apropriados no seu painel



*Here are a couple of additional switch-related comments.*

Aqui estão alguns comentários adicionais relacionados a interruptor.

*First, as you likely already know, the switches with the round silver base are a combination switch and circuit breaker. If excessive current flow causes too much heat, the switch will spring down to the off position. The amperage value at which it should trip is the number that you can see stamped on the end of the switch shaft.*

Primeiro, como você provavelmente já sabe, os interruptores com a base redonda prateada são uma combinação de interruptor e disjuntor. Se o fluxo excessivo de corrente causar muito calor, o interruptor saltará para a posição desligado (*OFF Position*). O valor de amperagem no qual ele deve disparar é o número que você pode ver estampado na extremidade do eixo do interruptor.

*Second, yes indeed, you can see red on some of the switches. I believe this is the color of a rubber seal that prevents dirt and grime from entering the switch. I have never observed the red seal on a CB switch, but they are quite common to find elsewhere.*

Segundo, sim, de fato, você pode ver a cor vermelho na base redonda em alguns interruptores. Acredito que esta seja a cor de uma vedação de borracha que impede a entrada de sujeira e fuligem no interruptor. Nunca observei a vedação vermelha em um interruptor de um disjuntor (CB - *Circuit breaker*), mas eles são bastante comuns de encontrar em outros lugares.

*I'll close with a short quiz: Which switches on your B200 should have white circles? Depending on your point of view, the answer should be "all of them" – since everything keeps working following a dual generator failure – or "none of them," since there is no such thing as Automatic Load Shedding and you know that it is you alone who must shed the undesired items. I am personally happy that the 200 panels are not cluttered with useless circles!*

Vou encerrar com um pequeno teste:

Quais interruptores no seu B200 devem ter círculos brancos?

Dependendo do seu ponto de vista, a resposta deve ser "todos eles" - já que tudo continua funcionando após uma falha de gerador duplo - ou "nenhum deles", já que não existe tal coisa como *Automatic Load Shedding* - redução-corte automático de carga (elétrica).

Na ocorrência uma falha de gerador duplo, você reconhecidamente sabe que é você sozinho quem deve se livrar dos itens indesejados (desligando itens de consumo de bateria indesejados). Estou pessoalmente feliz que os painéis do “200” não estejam abarrotados de círculos inúteis!

#### Tom Clements

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

É instrutor de vôo (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)