

Autoridade de transporte do Canadá emite Diretriz de Aeronavegabilidade de Emergência para motores turboélice PW PT6A/E-64/66/67/68 relativamente a pás de turbina de potência de segundo estágio (PT2), em 18.02.24

A Transport Canada (TC) emitiu no dia 15 a Diretriz de Aeronavegabilidade (AD/DA) de Emergência CF-2024-05 cobrindo um grande número de motores à turbina (turboélice) PT6, da Pratt & Whitney Canada (P&WC). A Diretriz entra em vigor no dia 15/02/2024.

A AD CF-2024-05 exige conformidade através da remoção das pás PT2 (*Power Turbine* - turbina de potência – segundo estágio) afetadas antes do próximo do voo.

A Diretriz de Aeronavegabilidade (AD/DA) de Emergência CF-2024-05 aplica-se aos seguintes modelos (variantes) do motor PT6A/E-64/66/67/68:

1. PT6A-64

2. PT6A-66
3. PT6A-66A
4. PT6A-66B
5. PT6A-66D
6. PT6A-66T
7. PT6E-66XT

8. PT6A-67
9. PT6A-67A
10. PT6A-67AF
11. PT6A-67AG
12. PT6A-67B
13. PT6A-67D
14. PT6A-67F
15. PT6A-67P
16. PT6A-67R
17. PT6A-67RM
18. PT6A-67T
19. PT6E-67XP

20. PT6A-68
21. PT6A-68B
22. PT6A-68C
23. PT6A-68D
24. PT6A-68T

Os números de série das pás afetadas estão listados numa tabela na Diretriz.

De acordo com a Diretriz, houve um reporte recente em serviço de falha de pá-lâmina (*blade*) PT2 em um motor PT6A-67. Além disso, ocorreram dois outros eventos de falhas de pá (*blade*) PT2 durante testes nas instalações da fabricante. As falhas das pás (*blades*) em todos os casos foram contidas.

O evento relativo ao reporte em serviço (*In-service Report*) “resultou na abortagem de decolagem”, divulgou a P&WC para a mídia AIN.

A falha das pás da PT2 pode levar à perda de potência do motor ou ao desligamento durante o voo, resultando potencialmente na redução do controle do avião, observa a Diretriz.

Enquanto investiga a causa raiz dessas falhas, a P&WC determinou que as pás (lâminas) recém-fabricadas com número de peça (*Part Number*) PN-3056693-01 foram todas feitas da mesma matéria-prima e que acumularam menos de 25 horas de tempo de voo desde novas (TSN).

Os números de série (SN) das pás afetadas estão listados numa tabela em ASB - *Alert Service Bulletin* (Boletim de Serviço de Alerta) da P&WC indicado conforme o modelo de motor afetado, conforme a

especificação contida numa tabela da Diretriz, e também “acumularam menos de 50 horas de tempo de voo desde a nova (TSN), ou desde inspeção em oficina, ou desde o reparo do segundo estágio da turbina de potência (*power turbine*)”. Estas lâminas devem ser removidas e substituídas, com a eliminação (descarte) das pás substituídas.

De acordo com a própria fabricante, a P&WC identificou recentemente uma ‘subpopulação’ limitada de motores PT6A e PT6E de alta potência que requerem substituição de peças antes de retorno ao serviço. A ‘população’ está limitada a peças de motor com menos de 50 horas de voo (total, ou desde a última inspeção em oficina, ou tempo total desde o reparo da turbina de potência do segundo estágio) fabricadas a partir de um único lote de produto de origem.

Cerca de 5.000 lâminas feitas com matéria-prima suspeita foram afetadas.

A P&WC informa que cada motor PT6 tem 43 pás no segundo estágio-disco da turbina, mas cada motor pode ter uma ‘população’ de pás proveniente de várias matérias-primas (inventário misto).

A P&WC destacou que o problema com as pás PT2 “não está relacionado à granulometria de metal (“metal em pó”) - *powder-metal*.

A P&WC está trabalhando com fabricantes de aeronaves, operadores e a Transport Canada para emitir instruções de frota e programar manutenção”.

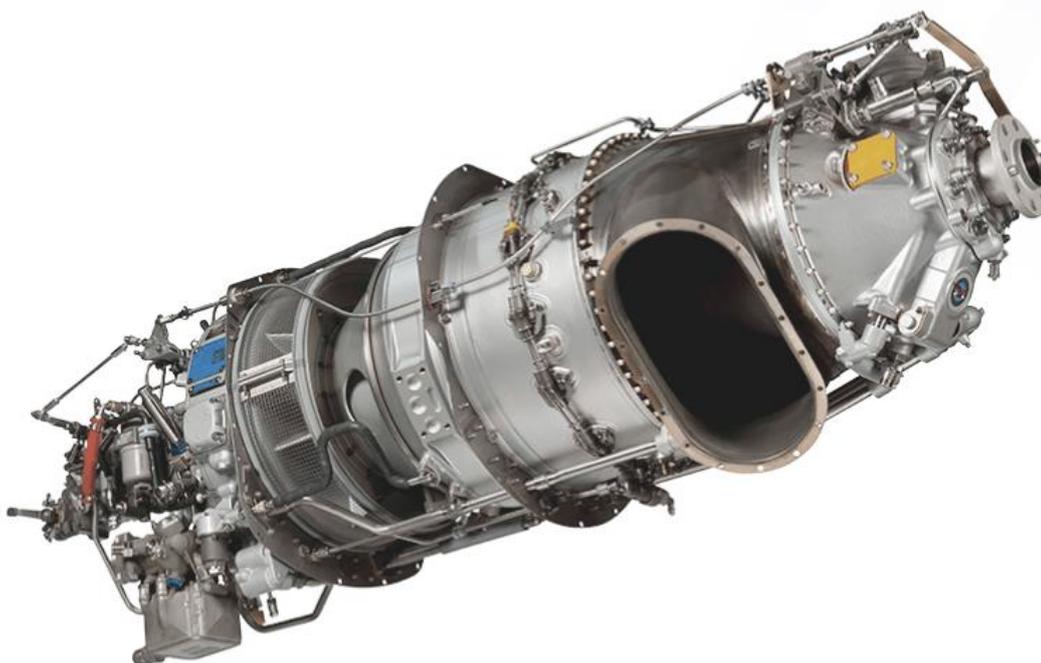
A P&WC estima que a substituição das pás afetadas deve levar de uma a quatro semanas. Operadores de aeronaves individuais com acesso limitado a instalações de revisão levarão cerca de quatro semanas, enquanto aqueles com maior acesso a oficinas poderão já dispor de seus motores em menos de uma semana.

Os Tipos de aviões equipados com os modelos de motor afetados pela DA afetados são, entre outros:

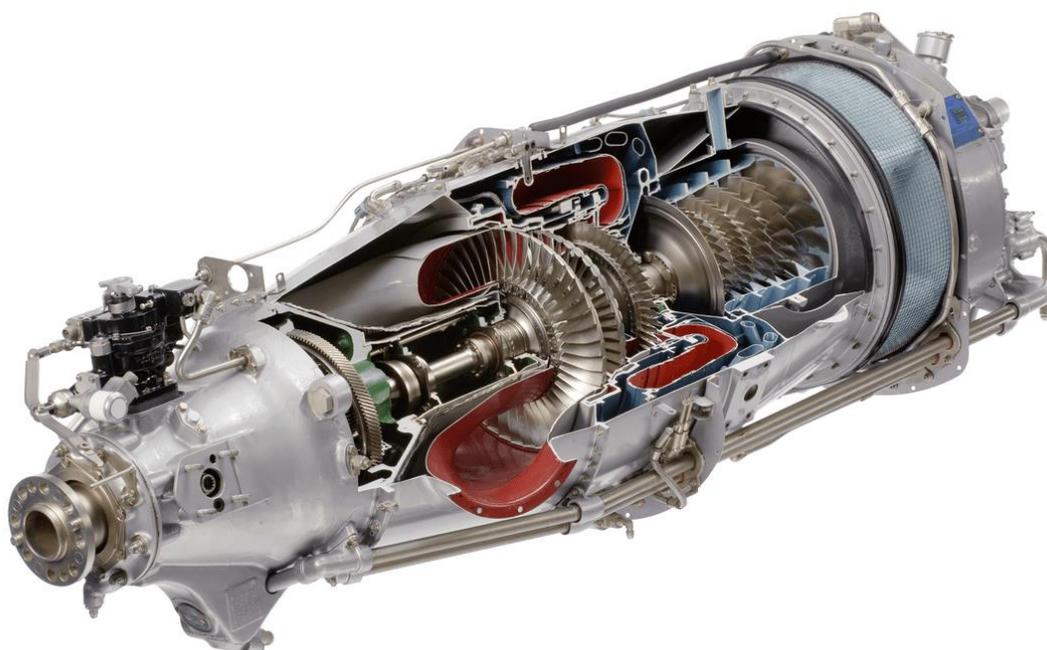
- 1 - Beechcraft King Air B300/350/350ER com remotorização *Blackhawk* XP67A (motorização PT6A-67A)
- 2 - Beechcraft 1900D (motorização PT6A-67A)
- 3 - Daher TBM-700 (motorização PT6A-64)
- 4 - Daher TBM-850/-900/-930/-940 (motorização PT6A-66D)
- 5 - Daher TBM-910 (motorização PT6A-66D)
- 6 - Daher TBM-960 (motorização PT6E-66XT)
- 7 - EMBRAER EMB-314 “Super Tucano” (motorização PT6A-68C)
- 8 - Epic G1000/G1000GX (motorização PT6A-67A)
- 9 - Piaggio P180 *Avanti* (motorização PT6A-66)
- 10 - Pilatus PC-12/45 (motorização PT6A-67B)
- 11 - Pilatus PC-12/47E [PC-12NG] (motorização PT6A-67P)
- 12 - Pilatus PC-12NGX (motorização PT6E-67XP)
- 13 - Pilatus PC-21 (motorização PT6A-68B)
- 14 - T-6A *Texan II* (motorização PT6A-68)

Motores PT6A/E - PT6A-64 até PT6A-68 e PT6E-66XT/-67XP.

Os motores afetados pela Diretriz CF-2024-05 (da TC) constituem o grupo na linha PT6A/E designado “*large*” - para “série de grande potência” - PT6A-64 até PT6A-68, e mais as unidades PT6E-66XT/-67XP, com potência na faixa de 700 SHP a 1.900 SHP. São motores de propulsão turboélice de turbina livre (*Free turbine*) incorporando compressor multiestágio acionado por uma turbina de estágio simples e uma turbina livre (*free turbine*) de dois estágios acionada pelo eixo da hélice (*propeller shaft*) por uma engrenagem de redução planetária (*Planetary Reduction Gearing*). As unidades PT6A-68 e -68D possuem um Sistema de Gerenciamento de Energia eletrônico (*Power Management System*) com *backup* mecânico. As unidades PT6E-66XT e PT6E-67XP possuem um Sistema de Controle Eletrônico de Motor e Hélice (EPECS - *Engine and Propeller Electronic Control System*) e *hardware* associado.



<https://prd-sc102-cdn.rtx.com/-/media/pw/products/general-aviation-engines/pt6a/images/10products-15gae-pt6a-hero-1600x900/10products-15gae-pt6a-hero.png?rev=5cf9c084f6e7490f8335373f109f0028&w=1600&hash=967835203174B7FD3D40A6FC2C03F3DC>



<https://prd-sc102-cdn.rtx.com/-/media/pw/products/general-aviation-engines/pt6a/images/10products-15gae-pt6a-introduction-inline-image-1600x780.png?rev=05c591fe96d9443283cb8e8c3dafebb3&w=1600&hash=D4C6DA1CC29343BAE44D116F06AE3439>

Os motores afetados PT6A/E “*large*” - para “série de grande potência” - PT6A-64 até PT6A-68 têm com dimensões aproximadas de 22 pol./55,88 cm (altura), 19,5 pol./49,53 cm de largura e 69 a 75,5 pol. 175,26 a 191,77 cm) de comprimento. No quadro, as potências são para regime de decolagem, ao nível do mar, em dia padrão, em condição estática, não instalado (em aeronave) - ou em bancada. A ESHP inclui a parcela de contribuição potência de exaustão estimada.

Engines	Thermodynamic Power Class* (ESH ^{PT})	Mechanical Power Class* (SHP)	Propeller Speed (Max. RPM)	Height** (Inches)	Width** (Inches)	Length** (Inches)
PT6A 'Small' (A-11 to A-140)	600 to 1075	500 to 900	1,900 to 2,200	21 to 25	21.5	61.5 to 64
PT6A 'Medium' (A-41 to A-62)	1,000 to 1,400	850 to 1,050	1,700 to 2,000	22	19.5	66 to 72
PT6A 'Large' (A-64 TO A-68)	1,400 to 1,900	700 to 1,900	1,700 to 2,000	22	19.5	69 to 75.5

São motores com as seguintes características:

- compressor centrífugo (*centrifugal compressor*) estágio simples e compressor axial (*axial compressor*) multiestágio - com capacidade de fluxo reverso, entrada (admissão) radial com tela para proteção contra FOD (danos por objetos estranhos)
- combustor (câmara de combustão) de fluxo reverso - com fácil acionamento, baixa emissão, alta estabilidade
- turbina de compressor (*turbine compressor*) de estágio simples - com palhetas resfriadas em alguns modelos para manutenção de alta durabilidade.
- turbina de potência (*power turbine*) "livre" independente, com pás reforçadas/revestidas (*shrouded blades*) - com saída voltada para frente para renovação rápida da seção quente (*hot section*) do motor.
- Caixa de engrenagem de redução de rotação (*gearbox*) epicíclico - permitindo instalação compacta e a rotação de saída (*output speed*) otimizada para maior potência e baixo ruído da hélice.
- Controle de Motor Eletrônico (EEC - *Electronic Engine Control*) em muitas unidades PT6A - com Facilidade de operação e redução da carga de trabalho do piloto.

Cobrimos faixa de potência de 500 SHP até 1.900 SHP, os motores PT6A estão disponíveis em mais de 70 modelos, oferecendo flexibilidade e capacidade para uma variedade de aplicações. A PWC sustenta que os números falam por si: os membros da Família PT6A atualmente equipam aeronaves em serviço com mais de 7.500 operadores em mais de 180 países e acumulando mais de 400 milhões de horas de voo.

O motor PT6 E-Series consiste na primeira subfamília de motores com sistema de controle de motor e hélice eletrônico integrado de canal duplo no mercado de motor turbohélice para a aviação geral.

O novo motor PT6E-66XT foi introduzido no mercado para o avião monomotor de alta performance Daher TBM-960, com os requisitos de desempenho preciso e consistente em todas as altitudes, todas as temperaturas, em todos perfis de voo.

O motor tem dimensões aproximadas de 18,9 pol./48 cm de diâmetro e 67,9 pol./172,47 cm de comprimento, com os seguintes valores de potência:

	Thermodynamic ESH ^{PT}	Maximum SHP
Take-Off	1844	895
Max Climb	1844	895
Cruise	1844	895

*At sea level – compared to the PT6A-66D engine; at International Standard Atmosphere conditions.

A PWC apresenta que o modelo de motor PT6-66XT oferece a combinação ideal de precisão, desempenho e eficiência para uma experiência de voo elevada, com as seguintes características:

- partida/corte de motor automático
- pilotagem facilitada com advento de manete única de ajuste do grupo motopropulsor
- proteção total do envelope digital
- controle preciso e previsível do motor
- mais potência do motor e operação mais silenciosa com menor rotação (RPM) da hélice

Mais potência - o motor PT6E-66XT foi projetado para subida mais rápida e maior velocidade, o motor PT6 E-67XP produz 10% mais potência* para que você possa chegar ao seu destino mais rapidamente.

- Lâminas de turbina de compressor de cristal único de última geração
- Resfriamento otimizado da turbina



<https://prd-sc102-cdn.rtx.com/-/media/pw/products/general-aviation-engines/pt6e-67xp/images/10products-15gae-pt6e-67xp-get-there-inline-image-1600x780.png?rev=a857fe9cd72f4239b04af102012aed9c&w=1600&hash=421C90498A33AFD0367669235806C785>

A “inteligência” por trás do motor PT6E-66XT otimiza a potência, a velocidade e o consumo de combustível do motor. São mais de 100 entradas de dados inteligentes e dados completos do motor acessíveis em múltiplas plataformas, incluindo dispositivos móveis.

Recursos de *design* aprimorados e capacidades digitais do motor PT6E-66XT aumentam o “tempo na asa” do seu motor, para maior aproveitamento em tempo de voo, com manutenção ainda mais fácil, com:

- tempo 43% maior entre intervalos de revisão TBO, para 5.000 horas
- 40% de redução na “manutenção de linha”
- aumento mínimo do intervalo de inspeção de motor em 50% - para inspeção de seção quente (HSI) sob condição de 300 horas

No quesito ecológico, o motor PT6E-66XT é preparado para uso de combustível “mais limpo” - sendo certificado para operar com SAF. O motor tem maior durabilidade, dispendo de vedações de motor de “lábio” tradicionais trocadas por vedações magnéticas, de novo sistema de ar reduzindo a temperatura do ar na turbina de potência e com recurso de recuperação de todo o combustível não queimado no desligamento do motor

O novo PT6E-67XP foi introduzido no mercado para o avião monomotor de alta performance Pilatus PC-12 NGX, elevando o nível de desempenho do motor, sistemas de controle, inteligência de dados e soluções de serviço.

O motor tem dimensões aproximadas de 18,9 pol./48 cm de diâmetro e 73,7 pol./187,20 cm de comprimento, com os seguintes valores de potência:

	Thermodynamic SHP	Maximum SHP
Take-Off	1845	1200
Max Climb	1825	1200
Cruise	1825	1000

*At sea level - compared to the PT6A-67P engine model.

Projetado para subida mais rápida e maior velocidade, o motor PT6 E-67XP produz 10% mais potência, contando com:

- pás (lâminas) de turbina de compressor (*compressor turbine*) de cristal simples de última geração
- resfriamento otimizado da turbina

A PWC apresenta que o PT6E-67XP viabiliza uma forma mais “intuitiva” de voar, desde a partida do motor até o controle motopropulsor. O PT6E-67XP simplifica a operação, oportunizando a concentração do piloto na dinâmica ao seu redor e sua experiência de voo. O motor conta com seguintes recursos:

- acionamento motor automático, por botão
- proteção total do envelope digitalmente
- operação com manete única de ajuste do grupo motopropulsor e acelerador automático (*autothrottle*)
- controle eletrônico integrado de motor e hélice, com gerenciamento digital da velocidade (rotação) da hélice

O motor PT6E-67XP proporciona uma operação ainda mais tranquilidade, dispondo de dois sistemas de controle independentes. Como o controle eletrônico do motor (EEC - *Electronic Engine Control*) recebe todos os dados principais e do motor da aeronave, o sistema é capaz de fazer os ajustes necessários para otimizar e fornecer a potência correta do motor necessária durante todas as fases de voo. O controle eletrônico do motor (EEC) monitora mais de 100 parâmetros continuamente, e os principais parâmetros de dados do motor e da aeronave são usados para otimizar a operação do motor e fornecer potência máxima em todas as fases do voo.

O operador tem a sua disposição todas as informações necessárias para tomada de decisões. Após o pouso, todos os dados de voo do motor são baixados sem fio, fornecendo novas referências valiosas sobre o desempenho e a integridade do motor.

O programa de manutenção *Eagle Servic Plan (ES) Platinum* para o Pilatus PC-12 NGX com motor PT6E-67XP vai a um “passo” além. Os dados do motor são enviados para monitoramento de tendências e, se necessário, para solução de problemas. Munidos dessas informações, a equipe de análise preditiva da Pratt & Whitney, engenheiros dedicados e analistas de dados que usam tecnologia e sistemas de ponta fornecerão recomendações personalizadas e proativas. Equipados com esses novos parâmetros de desempenho real, o operador e mantenedor terão acesso às informações técnicas mais recentes para maximizar o tempo de funcionamento do motor e reduzir os custos operacionais.

Diretriz de Aeronavegabilidade (AD/DA) de Emergência CF-2024-05 - Second-stage Power Turbine (PT2) Blade failure – PT6 Engine - Transport Canada, em 15.02.24

A diretriz tem objeto “*Emergency - ATA 72 – Engine – Second-stage Power Turbine (PT2) Blade failure*” (Emergência – ATA 72 – Motor – Falha de pás de Turbina de potência segundo estágio (PT2)).

A Diretriz tem data de publicação 15/02/2024, com data de vigor também 15/02/2024.

Link:

https://wwwapps.tc.gc.ca/Saf-Sec-Sur/2/cawis-swimn/AD_dl.aspx?ad=CF-2024-05&cn=CF&ft=pdf&l=E

Arquivo (“.PDF”):

<https://wwwapps.tc.gc.ca/Saf-Sec-Sur/2/cawis-swimn/images/Files-Pdf-icon.png>

Aplicabilidade: os motores afetados estão listados na tabela “A” da Diretriz, que correlaciona aos motores afetados (em quatro grupos) ao aplicável ASB - *Alert Service Bulletin* (Boletim de Serviço de Alerta), da P&WC.

São aplicáveis 4 ASB - dois da série PT6A-72 (-A14574, emissão inicial de 13/02/2024 ou posterior, e -A18296, emissão inicial de 13/02/2024 ou posterior), para os motores série PT6A, e dois da PT6E-72 (-A75036, emissão inicial de 13/02/2024 ou posterior, e -A77021, revisão 1 em 14/02/2024 ou posterior), para os motores série PT6E.

Table A – Applicable P&WC ASBs

Engine Model	Applicable P&WC ASB
PT6A-64, PT6A-66, PT6A-66A, PT6A-66B, PT6A-66D, PT6A-66T, PT6A-67, PT6A-67A, PT6A-67AF, PT6A-67AG, PT6A-67B, PT6A-67D, PT6A-67F, PT6A-67P, PT6A-67R, PT6A-67RM, PT6A-67T	PT6A-72-A14574, initial issue dated 13 February 2024, or later revisions approved by the Chief, Continuing Airworthiness, Transport Canada.
PT6A-68, PT6A-68B, PT6A-68C, PT6A-68D, PT6A-68T	PT6A-72-A18296, initial issue dated 13 February 2024, or later revisions approved by the Chief, Continuing Airworthiness, Transport Canada.
PT6E-67XP	PT6E-72-A75036, initial issue dated 13 February 2024, or later revisions approved by the Chief, Continuing Airworthiness, Transport Canada.
PT6E-66XT	PT6E-72-A77021, Revision 1 dated 14 February 2024, or later revisions approved by the Chief, Continuing Airworthiness, Transport Canada.

Conformidade: cumprimento antes do próximo voo, a menos da ação prevista na Diretriz já executada.

Histórico: houve um recente reporte em serviço (*In-service Report*) de falha de pá em um motor PT6A-67. Além disso, ocorreram dois outros eventos de falhas de pá PT2 durante testes nas instalações da fabricante Pratt & Whitney Canada (P&WC). As falhas das pás em todos os casos foram contidas.

A P&WC ainda segue investigando a causa raiz das falhas nas pás, mas a investigação preliminar determinou que os módulos da turbina de potência (PT - *Power Turbine*) em todos os motores dos eventos ocorridos continham pás recém-fabricadas com número de peça (PN) 3056693-01 de mesma matéria-prima. Em todos os casos, as pás acumulavam menos de 25 horas de voo desde nova (TSN - *Time Since New*).

A falha das pás PT2 pode levar à perda de potência do motor ou ao desligamento durante voo, resultando potencialmente a redução do controle do avião.

A Diretiva de Aeronavegabilidade de Emergência CF-2024-05 exige a remoção das pás suspeitas antes do próximo voo.

As ações corretivas contidas na Diretiva são consideradas “ações provisórias” até que a investigação da causa raiz seja concluída. Outras ações de Diretriz de Aeronavegabilidade poderão ocorrer.

Ações corretivas: para o propósito da Diretiva de Aeronavegabilidade de Emergência CF-2024-05, as seguintes definições são aplicáveis:

[1] as “pás PT2 afetadas” são (i) as pás PT2 com números de série (sn) listados na “Tabela 1 - números de série de pás PT de segundo estágio suspeitos” do Boletim de Serviço de Alerta (ASB) da P&WC para o modelo de motor aplicável especificado na tabela “A” da Diretriz (DA CF-2024-05), e (ii) que acumularam menos de 50 horas de tempo de voo desde a nova, ou desde inspeção em oficina, ou desde o reparo do segundo estágio da turbina de potência (PT - *Power Turbine*).

Conforme a tabela “A” da Diretriz (DA CF-2024-05), são ações aplicáveis:

[A] remoção de quaisquer pás PT2 de acordo com as Instruções de Execução (*Accomplishment Instructions*) do ASB - *Alert Service Bulletin* (Boletim de Serviço de Alerta), da P&WC, aplicável

listado na Tabela A da DA e substituição das pás PT2 não listadas na tabela 1 - de “números de série de pás PT de segundo estágio suspeitos” do ASB P&WC aplicável listado na tabela “A” da DA.

[B] após a data de vigência da DA, pás PT2 com PN 3056693-01, com números de série (SN) listados na tabela 1 - de “números de série de pás PT de segundo estágio suspeitos” - do ASB P&WC aplicável listado na tabela “A” da DA, não serão mais elegíveis para instalação nos modelos de motor P&WC aplicáveis listados.

ASB - Alert Service Bulletin (Boletim de Serviço de Alerta), da P&WC

- 1 - PT6A-72-A14574, emissão inicial de 13/02/2024 ou posterior, para motores série (Família) PT6A
- 2 - PT6A-72-A18296, emissão inicial de 13/02/2024 ou posterior, para motores série (Família) PT6A
- 3 - PT6E-72-A75036, emissão inicial de 13/02/2024 ou posterior, para motor PT6E-67XP
SB A77036, CSPN 1009369, data de emissão 13/02/2024, revisão em 13/02/2024 - de “*Second-Stage Power Turbine blades - Inspection/replacement of*” (Pás de Turbina de potência segundo estágio - Inspeção/substituição)
- 4 - PT6E-72-A77021, revisão 1 em 14/02/2024 ou posterior, para motor PT6E-66XT
SB A77021, CSPN 1009369, data de emissão 14/02/2024, revisão em 14/02/2024 - de “*Second-Stage Power Turbine blades - Inspection/replacement of*” (Pás de Turbina de potência segundo estágio - Inspeção/substituição)