



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

INSPECCIÓN FASE I DE 200 HORAS DEL SISTEMA DE RETRACCIÓN DEL TREN DE ATERRIZAJE, DE ACUERDO AL PROGRAMA DE INSPECCIÓN PROGRAMADA, MANUAL DE MANTENIMIENTO DEL AVIÓN BEEHCRAFT KING AIR B200, PERTENECIENTE A LA BRIGADA DE AVIACIÓN DEL EJÉRCITO N° 15 “PAQUISHA”.

Paca López, Jorge Luis

Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica

Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica

Monografía, previa a la obtención del título de Tecnólogo Superior en Mecánica Aeronáutica

Ing. Arellano Reyes Milton Andrés

24 de enero de 2024

Latacunga

Reporte de verificación de contenido



Plagiarism and AI Content Detection Report

Jorge Paca.pdf

Scan details

Scantime: January 24th, 2024 at 14:16 UTC
 Total Pages: 58
 Total Words: 14474

Plagiarism Detection



Types of plagiarism		Words
Identical	0.6%	94
Minor Changes	0.7%	96
Paraphrased	0.9%	130
Omitted Words	0%	0

AI Content Detection



Text coverage		Words
AI text	0%	0
Human text	100%	14474

[Learn more](#)

Plagiarism Results: (14)

Rap 43 de control de calidad | PDF 1%
<https://www.slideshare.net/jhonwilliamh1/rap-43-de-control-de-calidad>
 Submit Search Upload Rap 43 de control de calidad Report Share Williamsito Williamsito en la calle <3 Follow • 0 likes • 1,7...

Rico_Montenegro_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y 0.5%
https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/4086/Rico_Montenegro_2020.pdf?sequence=1...
 Simulación y control del equipo de apoyo en tierra para la verificación y chequeo del sistema Rudder Boost de las aeronaves Beechcraft K1...

"PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES A SER APLICA... 0.5%
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/30169/pg-2523.pdf?sequence=1&isallowed=y>
 hp
 UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS FACULTAD DE TECNOLOGÍA CARRERA DE AERONÁUTICA "PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES A SER A...

Microsoft Word - RRIPEA_01 NE01.doc 0.5%
https://www.icao.int/sam/documents/2008/arc145industria/rripea_01%20ne01.pdf
 MRP
 RRIPEA/01-NE/01 02/09/08 ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL Oficina Regional Sudamericana Proyecto Regional RLA/99/901 Sistema...

Certified by

About this report
help.copleaks.com

[copleaks.com](https://www.copleaks.com)

Ing. Arellano Reyes, Milton Andrés

C.C 1723064513



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica
Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica

Certificación

Certifico que la monografía: **“Inspección fase I de 200 horas del sistema de retracción del tren de aterrizaje, de acuerdo al programa de inspección programada, manual de mantenimiento del avión Beechcraft King Air B200, perteneciente a la Brigada de Aviación del Ejército N° 15 Paquisha”** fue realizada por el señor **Paca López, Jorge Luis**, la misma que cumple con todos los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisada y analizada en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenido; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se la sustente públicamente.

Latacunga, 24 de enero de 2024

.....
Ing. Arellano Reyes, Milton Andrés

C.C 1723064513



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica
Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica

Responsabilidad de Autoría

Yo, **Paca López, Jorge Luis**, con cedula de ciudadanía N° 1722117833, declaro que el contenido, ideas y criterios de la monografía: **“Inspección fase I de 200 horas del sistema de retracción del tren de aterrizaje, de acuerdo al programa de inspección programada, manual de mantenimiento del avión Beechcraft King Air B200, perteneciente a la Brigada de Aviación del Ejército N° 15 Paquisha”** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 24 de enero de 2024

Una firma manuscrita en tinta azul sobre una línea horizontal punteada.

Paca López, Jorge Luis

C.C 1722117833



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica
Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica

Autorización de Publicación

Yo, **Paca López, Jorge Luis**, con cedula de ciudadanía N° 1722117833, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar la monografía: **“Inspección fase I de 200 horas del sistema de retracción del tren de aterrizaje, de acuerdo al programa de inspección programada, manual de mantenimiento del avión Beechcraft King Air B200, perteneciente a la brigada de aviación del ejercito N° 15 Paquisha”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterio son de mi responsabilidad.

Latacunga, 24 de enero de 2024

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jorge Luis Paca López', written over a horizontal dotted line.

Paca López, Jorge Luis

C.C 1722117833

DEDICATORIA

El trabajo de titulación lo dedico primeramente a Dios, quien ha sido mi guía a lo largo de mi periodo académico, por su bendición y sabiduría que me a brindado en cada paso y permitir cumplir este logro muy importante en mi vida.

A mis padres, Segundo y María, por sus sacrificios, amor incondicional, sus consejos y apoyo constante han permitido llegar a cumplir este logro. Sin su respaldo constante, este logro no sería posible.

A mi amada esposa, Gabriela mi compañera de vida quien es un gran apoyo en este logro. Tus consejos, comprensión, paciencia y amor han sido mi fortaleza en todo momento. Gracias por ser mi fuente de inspiración y por compartir este logro conmigo.

A mis adorables hijas, Alejandra y Valentina, quienes iluminan mi día a día con su inocencia, felicidad y amor incondicional. Su existencia han sido mi motivación más grande, para culminar este logro con mucho éxito.

CBOS. DE A.E PACA LOPEZ, JORGE LUIS

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento a Dios, por su bendición y su infinita sabiduría que a fortalecido mi espíritu y mente, permitiendo cumplir con este anhelado sueño.

Agradezco a todos los docentes quienes conforman la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica, quienes con su pasión y el compromiso por la enseñanza en el ámbito aeronáutico me brindaron todos los conocimientos que han sido fundamentales en mi formación académica.

Finalmente agradezco al director de proyecto de titulación, Ing. Arellano Andrés, por brindarme sus conocimientos, dedicación y experiencia. Agradezco su paciencia, apoyo constante para culminar con éxito este proyecto de titulación.

CBOS. DE A.E PACA LOPEZ, JORGE LUIS

INDICE DE CONTENIDO

Caratula.....	1
Reporte de verificación de contenido	2
Certificación	3
Responsabilidad de Autoría	4
Autorización de Publicación	5
DEDICATORIA	6
AGRADECIMIENTO.....	7
Índice de figuras	12
Índice de tablas	14
Resumen	15
Abstract.....	16
CAPITULO I: Plantiamento del problema.....	17
TEMA	17
Antecedentes.....	17
Planteamiento del problema	18
Justificación e importancia.....	18
Objetivos	19
Objetivo General	19
Objetivos Específicos	19
Alcance.....	19
CAPITULO II: Marco Teórico	21
<i>Descripción general del avión King Air Beechcraft B200</i>	<i>21</i>
<i>Generalidades.....</i>	<i>21</i>
Configuración del Avión Beechcraft King Air B200	22
Cabina de vuelo.....	24
Control de vuelo de la aeronave	26
Sistema Hidráulico del tren de aterrizaje de la Aeronave	27

Sistema Hidráulico del tren de aterrizaje/extensión y retracción	29
Tren de aterrizaje del avión Beechcraft King Air B200.....	33
Conjunto del tren de aterrizaje del avión Beechcraft King Air B200	34
Operación del tren de aterrizaje del Avión Beechcraft King Air B200	37
Controles e indicadores del tren de aterrizaje del Avion King Air B200.....	39
Controles del tren de aterrizaje del Avión King Air B200	39
Indicadores del tren de aterrizaje del Avión King Air B200	39
Sistema de advertencia del tren de aterrizaje del Avión Beechcraft King Air B200 ..	41
Conjunto de trenes del Avión Beechcraft King Air B200	41
Retracción normal del tren de aterrizaje del Avión Beechcraft King Air B200	42
Extensión normal del tren de aterrizaje del Avión Beechcraft King Air B200.....	43
Extensión alternativa del tren de aterrizaje del Avión Beechcraft King Air B200.....	44
Mantenimiento del modo retraer del tren de aterrizaje del Avión King Air B200.....	45
Mecanismos de las puertas del tren de aterrizaje del Avión Beechcraft King Air B200	47
Tren de aterrizaje mecánico del Avión Beechcraft King Air B200	48
<i>Normal</i>	48
<i>Manual</i>	49
Sistema de frenos del tren de aterrizaje del Avión King Air B200	50
Conjunto de frenos del tren de aterrizaje del Avion Beechcraft King Air B200	50
<i>Parking Brakes</i>	50
Dirección de la rueda de nariz del tren de aterrizaje del avión Beechcraft King Air B200	51
<i>Operación</i>	51
Shimmy Damper	51
Jack Tripod de 5 toneladas.....	51
Descripción del Jack tripod de 5 toneladas	52
Programa de inspección del Avión Beechcraft King Air B200.....	52

	10
Mantenimiento	52
Inspección.....	52
Inspecciones en condiciones especiales	53
Programa de inspección de mantenimiento del Avión King Air B200	54
Programa de inspección por fases de 200 horas.....	54
Programa de inspección de fase alternativa	55
Programa de inspección Bienal	56
Requisitos especiales de inspección	56
Overhaul o tiempo calendario	57
Capítulo III: Desarrollo del tema.....	58
<i>Descripción general</i>	<i>58</i>
Mantenimiento de las gatas hidráulicas.....	58
Equipo de trabajo	63
Herramientas	64
Materia fungible.....	65
Grasas y lubricantes.....	66
Área donde se realiza la inspección	67
Inspección fase I	68
<i>Procedimiento.....</i>	<i>69</i>
<i>Retracción de los trenes de aterrizaje</i>	<i>70</i>
Mecanismos de retracción.....	71
<i>Sistema de retracción 32-30-37, 501</i>	<i>71</i>
Puertas y articulaciones.....	73
<i>Operación y ajuste 32-30-29, 501.....</i>	<i>73</i>
<i>Articulaciones desgastes, daños y reglajes 32-30-31, 501</i>	<i>75</i>
Switches de indicación de trenes abajo y con seguro.....	76
<i>Operación de los switches 32-60-03, 501</i>	<i>76</i>
Seguros de trenes de aterrizajes principal abajo asegurados	77

<i>Mecanismo de aseguramiento por enganche en posición extendido 32-30-37, 501</i>	11
.....	77
Switchs de seguridad	79
<i>Operación 32-60-07, 501</i>	79
<i>Advertencia</i>	79
Actuadores.....	81
<i>Reglaje apropiado 32-30-11, 601</i>	81
Extensión de emergencia (Hidráulico)	83
<i>Operación de extensión 32-31-35, 201</i>	83
Retracción del tren de nariz.....	85
<i>Inspección de desgaste excesivo, desalineación, oxido, corrosión y suciedad 32-30-01, 601</i>	85
Controlador del motor del tren de aterrizaje (Tren Mecánico)	86
<i>Inspección 32-31-57, 501</i>	86
Capitulo IV	89
Conclusiones y recomendaciones.....	89
<i>Conclusiones</i>	89
<i>Recomendaciones</i>	91
Bibliografía	92
Anexos	94

Índice de figuras

Figura 1 Vista frontal de avión Beechcraft King Air B200	23
Figura 2 Vista lateral del avión Beechcraft King Air B200.	24
Figura 3 <i>Cabina de vuelo del avión Beechcraft King Air B200</i>	25
Figura 4 Mandos de vuelo del piloto y copiloto del avión Beechcraft King Air B200	25
Figura 5 <i>Controles de vuelo del avión Beechcraft King Air B200</i>	26
Figura 6 Circuito eléctrico del tren de aterrizaje del avión Beechcraft King Air B200	29
Figura 7 Diagrama del sistema hidráulico del tren de aterrizaje del avión Beechcraft King Air B200	30
Figura 8 Bomba manual del sistema hidráulico del avión Beechcraft King Air B200.....	32
Figura 9 Sistema Hidráulico del tren de aterrizaje del Avión Beechcraft King Air B200	33
Figura 10 Unidad de potencia hidráulica del Avión Beechcraft King Air B200.....	34
Figura 11 Extensión del tren de aterrizaje del Avión King Air B200	36
Figura 12 Retracción del tren de aterrizaje del avión Beechcraft King Air B200.....	36
Figura 13 Posición del Shimmy Damper del Avión Beechcraft King Air B200	38
Figura 14 Shimmy Damper del Avión Beechcraft King Air B200.....	38
Figura 15 Indicador de sistema del tren de aterrizaje del Avión Beechcraft King Air B200 ..	40
Figura 16 Indicador de sistema del tren de aterrizaje del Avión Beechcraft King Air B200 ..	40
Figura 17 Retracción normal del tren de aterrizaje del Avión Beechcraft King Air B200	42
Figura 18 Extensión normal del tren de aterrizaje del Avión Beechcraft King Air B200	44
Figura 19 Diagrama del modo retraer del avión Beechcraft King Air B200	46
Figura 20 Mecanismo de extensión y retracción de la puerta del tren de aterrizaje.....	47
Figura 21 Sistema de extensión manual del tren de aterrizaje.....	49
Figura 22 Pistón tipo rosca del gato hidráulico	59
Figura 23 O-rings en mal estado	60
Figura 24 Pistón tipo rosca insertado en el gato hidráulico	60
Figura 25 Elevación del pistón del gato hidráulico.....	61
Figura 26 Aplicación de pintura a los gatos hidráulicos.....	62

	13
Figura 27 Gatos hidráulicas totalmente pintadas.....	62
Figura 28 Personal que conforma el equipo de trabajo	63
Figura 29 Control de recursos humanos	64
Figura 30 Herramientas para realizar la inspección fase I.....	65
Figura 31 Puntos de engrase del tren de aterrizaje	66
Figura 32 Hangar de mantenimiento	67
Figura 33 Personal de mantenimiento.....	68
Figura 34 Colocación de los gatos hidráulicos en los puntos de elevación.	69
Figura 35 Puntos de elevación de la aeronave	70
Figura 36 Ciclos del tren de aterrizaje.....	72
Figura 37 Verificación del actuador del tren principal	73
Figura 38 Verificación de reglaje de las puertas	75
Figura 39 Reglaje de las puertas del tren principal.....	76
Figura 40 Indicación de los trenes de aterrizaje	77
Figura 41 Verificación del embolo de seguridad	78
Figura 42 Verificación del tornillo de torsión	81
Figura 43 Verificación del actuador del tren de aterrizaje.....	82
Figura 44 Accionamiento del tren por emergencia	84
Figura 45 Retracción del tren de aterrizaje de nariz	86

Índice de tablas

Tabla 1 Generalidades de la aeronave.....	22
Tabla 2 Limitaciones de operación de la aeronave	23
Tabla 3 <i>Codificación de colores del sistema hidráulico del tren de aterrizaje</i>	28
Tabla 4 Ciclos de inspección de 800 horas o 24 meses calendario	55
Tabla 5 Ciclo de operación de la fase alternativa.....	56
Tabla 6 Grasas y lubricantes	67

Resumen

El presente trabajo de titulación describe toda la información básica sobre el Avión Beechcraft King Air B200, describiendo especificaciones técnicas, dimensiones de la aeronave, peso de la aeronave, componentes de la aeronave y conocimientos generales del tren principal y de nariz. A la vez detalla la inspección fase I de 200 horas del sistema de retracción del tren de aterrizaje, inspección que es necesaria ejecutarla una vez que cumplió las horas de vuelo operacionales para mantener la operabilidad de la aeronave y de esta manera cumplir con las misiones de vuelo que son encomendadas por el escalón superior en apoyo a las operaciones aéreas para el beneficio del estado Ecuatoriano.

La inspección fase I del sistema de retracción del tren de aterrizaje se desarrollo en los hangares de mantenimiento del Grupo de Aviación del Ejército N° 44 "Pastaza" unidad orgánica de la Brigada de Aviación del Ejército N° 15 "Paquisha", al realizar dicha inspección nos guiamos con los ítems del programa de inspección y a los diferentes manuales de mantenimiento que posee la aeronave, ítems que se deben ejecutar a cabalidad cumpliendo con todas las advertencias y precauciones antes de realizar cualquier tipo de mantenimiento. De igual forma se debe emplear las herramientas necesarias para desarrollar la inspección y el personal técnico debe poseer el equipo de protección personal con el fin de garantizar la seguridad del personal técnico y de la aeronave. A su vez existe información relevante sobre la habilitación de los gatos hidráulicos mismos que se utilizan para elevar la aeronave, siendo muy importante para cumplir con la inspección fase I, mismos que están operables para las siguientes inspecciones programadas por el operador de la aeronave.

Palabras claves: Sistema de retracción del tren de aterrizaje, Inspección Fase I, Aeronave King Air B200, Gatos Hidráulicos.

Abstract

This degree work describes all the basic information about the Beechcraft King Air B200 aircraft, describing technical specifications, aircraft dimensions, aircraft weight, aircraft components and general knowledge of the main and nose gear. At the same time, it details the phase I inspection of 200 hours of the landing gear retraction system, inspection that is necessary to execute once it has completed the operational flight hours to maintain the operability of the aircraft and thus comply with the flight missions that are entrusted by the higher echelon in support of air operations for the benefit of the Ecuadorian state.

The phase I inspection of the landing gear retraction system was developed in the maintenance hangars of the Army Aviation Group No. 44 "Pastaza" organic unit of the Army Aviation Brigade No. 15 "Paquisha", to perform this inspection we are guided by the items of the inspection program and the various maintenance manuals that the aircraft has, items that must be executed in full compliance with all warnings and precautions before performing any maintenance. Likewise, the necessary tools must be used to carry out the inspection and the technical personnel must have personal protective equipment in order to ensure the safety of the technical personnel and the aircraft. At the same time there is relevant information about the qualification of the hydraulic jacks themselves that are used to lift the aircraft, being very important to comply with the phase I inspection, same that are operable for the following inspections scheduled by the aircraft operator.

Key words: Landing Gear Retraction System, Phase I Inspection, King Air B200 Aircraft, Hydraulic Jacks.

CAPITULO I

TEMA

Inspección fase 1 de 200 horas del sistema de retracción del tren de aterrizaje , de acuerdo al programa de inspección programada, manual de mantenimiento del avión Beechcraft King Air B200, perteneciente a la Brigada de aviación del Ejército N° 15 "PAQUISHA".

Antecedentes

El Avión Beechcraft modelo KING AIR B200 de matrícula AEE-102, fue adquirido el 26 de noviembre del 2009 para el Ejército Ecuatoriano, la aeronave llegó con 580 horas de vuelo, su primer vuelo certificado por la FAA lo realizó el 17 de Abril del 2007, es un avión bimotor turbohélice utilizado en diversas operaciones de vuelo, como evacuaciones aeromédicas, vuelos VIP, transporte de autoridades civiles, militares y gubernamentales.(Ecuatoriano, 2020, p. 1)

El sistema de retracción del tren de aterrizaje del Beechcraft King Air B200 es un elemento esencial de la aeronave, dado que posibilita que las ruedas del tren se retraigan al volar y se extiendan para el despegue y el aterrizaje. Está diseñado con el objetivo de mejorar la eficiencia aerodinámica y disminuir la resistencia durante el vuelo, lo que contribuye a una mejor rendimiento y economía de combustible. En vuelo, las ruedas principales del tren de aterrizaje se retraen hacia el fuselaje, lo que ayuda a disminuir la resistencia y mejorar la velocidad y el rendimiento.

El tren de aterrizaje está regulado por un sistema de retracción que se maneja mediante actuadores hidráulicos. La fuerza necesaria para operar este sistema se obtiene a través del sistema hidráulico de alta presión. El tren de aterrizaje cuenta con indicadores, sistemas de alerta de luces y alarmas auditivas para avisar al piloto en caso de que no esté correctamente retraído o extendido. permite a los pilotos determinar si el tren de aterrizaje está en la posición adecuada para el despegue o el aterrizaje.

Planteamiento del problema

La Brigada de Aviación del Ejército No. 15 "PAQUISHA" dispone de un avión Beechcraft KA-B200 de serie BB-1979, de fabricación Americana año 2007, asignada al Grupo de Aviación del Ejército N° 44 "PASTAZA", Unidad militar operativa que contribuye con esta aeronave al cumplimiento de la misión encomendada por el escalón superior; realizando misiones de vuelo dentro y fuera del territorio nacional tales como: evacuaciones aeromédicas, vuelos VIP, transporte de autoridades civiles, militares y gubernamentales. (Ejército Ecuatoriano, 2023, p. 1)

Al momento esta aeronave no se encuentra en condiciones aeronavegables, por falta de herramientas de soporte en tierra, necesarias para realizar la inspección fase I de 200 horas del sistema de retracción del tren de aterrizaje, tomando en cuenta que uno de los ítems dentro del procedimiento para la emisión o renovación del certificado de aeronavegabilidad Militar es cumplir con las tareas de mantenimiento de la inspección fase I de acuerdo al programa de inspección programada.

Al no realizar la Inspección fase I de 200 horas del sistema de retracción del tren de aterrizaje, la aeronave continuara en condiciones no aeronavegables, y no podrá mantener un alto estándar de calidad, aeronavegabilidad y mantenimiento, afectando de esta manera la capacidad operativa de la Brigada de Aviación del Ejército N° 15 "PAQUISHA" y el cumplimiento de la misión encomendada por el escalón superior.

El cumplimiento de este proyecto permitirá cumplir con el programa de inspección programada del avión Beechcraft, permitiendo fortalecer la seguridad aeronáutica incrementando la operabilidad de la aeronave, fortaleciendo la seguridad de su tripulación y mejorando las misiones de vuelo.

Justificación e importancia

El presente proyecto técnico se basa en la, inspección fase I de 200 horas del sistema de retracción del tren de aterrizaje, de acuerdo al programa de inspección programada, del avión Beechcraft King Air B200, perteneciente a la Brigada de Aviación del Ejército N° 15 "PAQUISHA". En el programa de inspección programada fase I, se detallan

las tareas de inspección del sistema de retracción del tren de aterrizaje, proporcionando una guía detallada con tareas de mantenimiento específicas que se deben cumplir durante la inspección fase I. Es importante realizar la inspección fase I para cumplir con las misiones de vuelo encomendadas por el escalón superior dentro y fuera del territorio nacional, manteniendo la seguridad y la aeronavegabilidad de la aeronave.

Objetivos

Objetivo General

- Realizar la inspección fase I de 200 horas del sistema de retracción del tren de aterrizaje, de acuerdo al programa de inspección programada, manual de mantenimiento del avión Beechcraft King Air B200, perteneciente a la Brigada de Aviación del Ejército N° 15 "PAQUISHA"

Objetivos Específicos

- Analizar y recopilar la información necesaria previa a la inspección fase I de 200 horas del sistema de retracción del tren de aterrizaje del Avión King Air B200, de acuerdo al programa de inspección programada.
- Habilitar los gatos hidráulicos para elevar la aeronave y cumplir con la inspección fase I de 200 horas del sistema de retracción del tren de aterrizaje del Avión King Air B200.
- Realizar la inspección Fase I de acuerdo a los ítems de inspección, manual de mantenimiento, herramientas y equipos necesarios.
- Ejecutar comprobaciones de extensión y retracción del tren de aterrizaje del Avión Beechcraft King Air B200.

Alcance

El alcance de este proyecto se basa en la inspección fase I de 200 horas del tren de aterrizaje del avión Beechcraft King Air B200, para mantener a la aeronave en condiciones de operabilidad y aeronavegabilidad de forma continua, fortaleciendo la seguridad y el cumplimiento de misiones de vuelo dentro y fuera del territorio nacional.

La inspección se realizara de acuerdo al programa de inspección programada fase I y los manuales de mantenimiento de la aeronave, registrando todos los trabajos realizados (Cartas de Trabajo y libros de la aeronave) con las firmas de responsabilidad, como la entrega del certificado de control de calidad de los elementos intervenidos durante la inspección, mantenimiento, que abalicen la aeronavegabilidad de los mismos por parte del jefe de mantenimiento de la sección Beechcraft.

CAPITULO II

Marco Teórico

Descripción general del avión King Air Beechcraft B200

Generalidades

El avión Beechcraft King Air B200 es un avión turbohélice bimotor presurizado con cola en T de alto rendimiento. Está diseñado y equipado para volar en condiciones de (IFR) reglas de vuelo por instrumentos, de día o de noche, y en condiciones de formación de hielo, también es capaz de operar dentro y fuera de aeropuertos pequeños dentro de los límites operativos del (POH) Manual de operaciones para pilotos. El diseño de King Air es una combinación de una estructura de avión altamente eficiente con componentes de tecnología actual comprobada que proporcionan un avión confiable, económico, versátil y rentable.(Beechcraft Corporation, 2019, p. 1)

La estructura es un monoplano de ala baja totalmente metálico. Tiene alas completamente voladizas y un empenaje de cola en T. Las alas tienen un diseño eficiente y de alta relación de aspecto. La sección aerodinámica proporciona una excelente combinación de baja resistencia para condiciones de crucero y fácil manejo para condiciones de terminal de baja velocidad u operaciones de aeropuertos pequeños. La distintiva cola en T del avión Beechcraft King Air B200 proporciona una aerodinámica mejorada, fuerzas de control más ligeras y un rango de centro de gravedad más amplio. Las pruebas en túnel de viento, extensas pruebas de vuelo y la experiencia de miles de pilotos corporativos han confirmado que la combinación de cola en T y ala recta proporciona excelentes características de control en todos los regímenes de vuelo.

El fuselaje es una estructura monocasco convencional que utiliza aleaciones de aluminio de alta resistencia. La forma básica de la sección transversal de la cabina es un compromiso favorable entre la comodidad de los pasajeros y el rendimiento eficiente del crucero.(Marcelo, 2018, p. 18)

El perfil de la cabina es cuadrado, ovalado y no redondo. Los pasajeros pueden sentarse cómodamente sin tener que inclinar la cabeza para adaptarse a las paredes

inclinadas, los pisos son planos de lado a lado para facilitar a los pasajeros entrar y salir de la cabina.

Configuración del Avión Beechcraft King Air B200

El avión Beechcraft King Air 200 está certificado para hasta 15 personas, incluida la tripulación, pero la configuración corporativa normal es de 6 a 10 personas, además de las configuraciones estándar del avión, además de las configuraciones estándar del avión, Hawker Beechcraft ofrece muchos artículos opcionales disponibles con costo y peso adicionales la cabina de la aeronave cuenta con un sistema actualizado con monitores LCD, con pantallas de vuelo de cristal líquido que facilitan y ayudan a la tripulación de vuelo a mantener una visión confortable en vuelo, cuenta con el sistema avanzado de aviónica Pro Line 21, sistema de vuelo que brinda seguridad durante el vuelo permitiendo realizar operaciones de vuelo normales y en caso de emergencia el sistema Pro Line 21 ayuda a la tripulación a sobresalir de la emergencia conllevando a que la operación de vuelo sea seguro y confiable. (Bonilla & Reyes, 2008, p. 58)

Tabla 1

Generalidades de la aeronave

Especificaciones Principales	Descripción
Modelo	K.A B200
Serie de la aeronave	BB 1979
Matricula de la aeronave	A.E 102
Año de fabricación	2007
Modelo del motor	Pratt & Whitney PT6A-42
Autonomía de vuelo	05:30 Horas
Velocidad crucero	190 Nudos
Capacidad de carga	1015 Lbs. Full Combustible

Nota. La tabla indica las generalidades básicas del avión Beechcraft King Air B200.

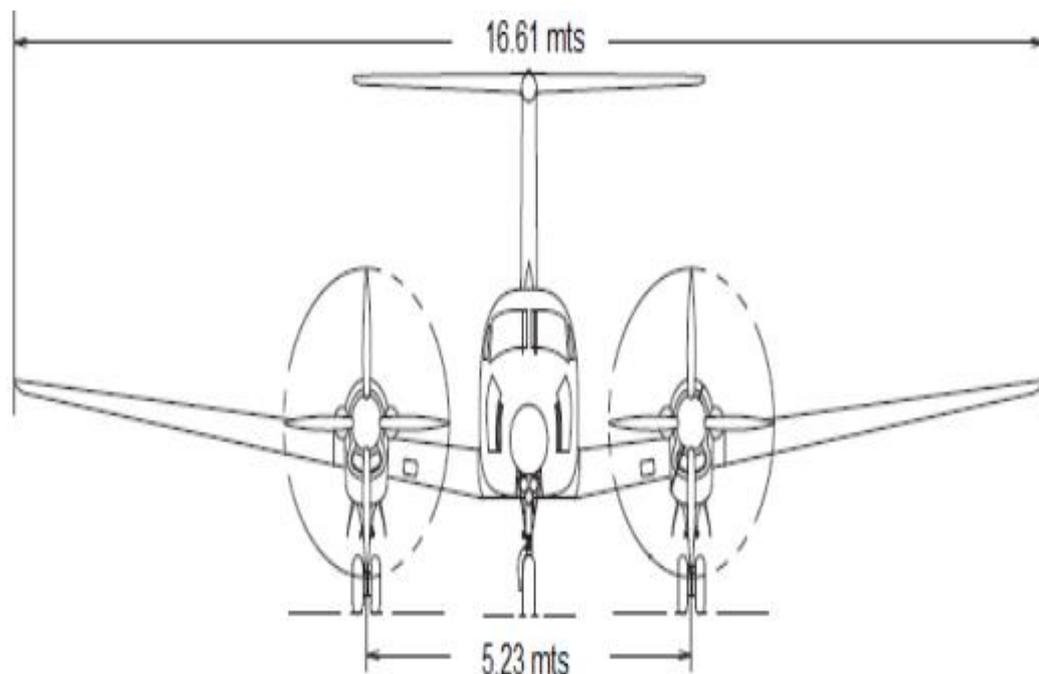
Recuperado de Súper King Air 200 Series Maintenance Manual.

Tabla 2*Limitaciones de operación de la aeronave*

Descripción	Detalle
Peso máximo de rampa	12,590 Lbs.
Peso máximo de despegue	12,500 Lbs.
Peso máximo de aterrizaje	12,500 Lbs.
Peso máximo de combustible	11,000 Lbs.
Peso máximo de equipaje con asientos	510 Lbs.
Peso máximo de equipaje sin asientos	550 Lbs.

Nota. La tabla indica los límites de operación de la aeronave Beechcraft King Air B200.

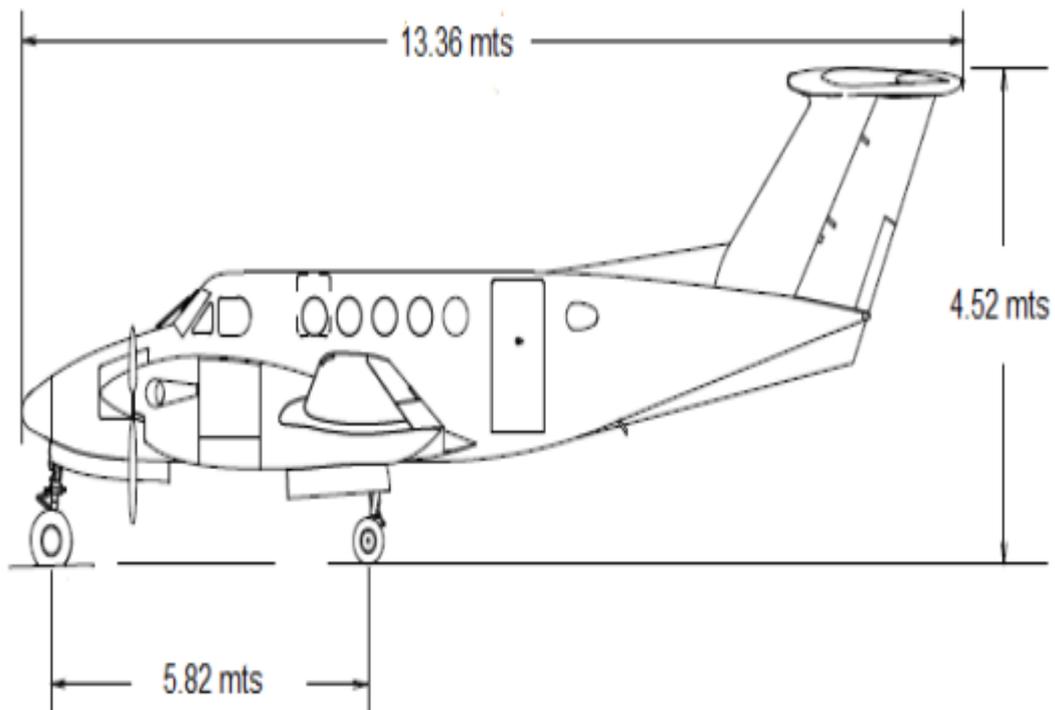
Recuperado de Súper King Air 200 Series Maintenance Manual.

Figura 1*Vista frontal de avión Beechcraft King Air B200*

Nota. La figura ilustra la vista frontal del avión Beechcraft King Air B200. Tomado de Súper King Air 200 Series Maintenance Manual (p,8).

Figura 2

Vista lateral del avión Beechcraft King Air B200.



Nota. La figura ilustra la vista lateral del avión Beechcraft King Air B200. Tomado de Súper King Air 200 Series Maintenance Manual (p,12).

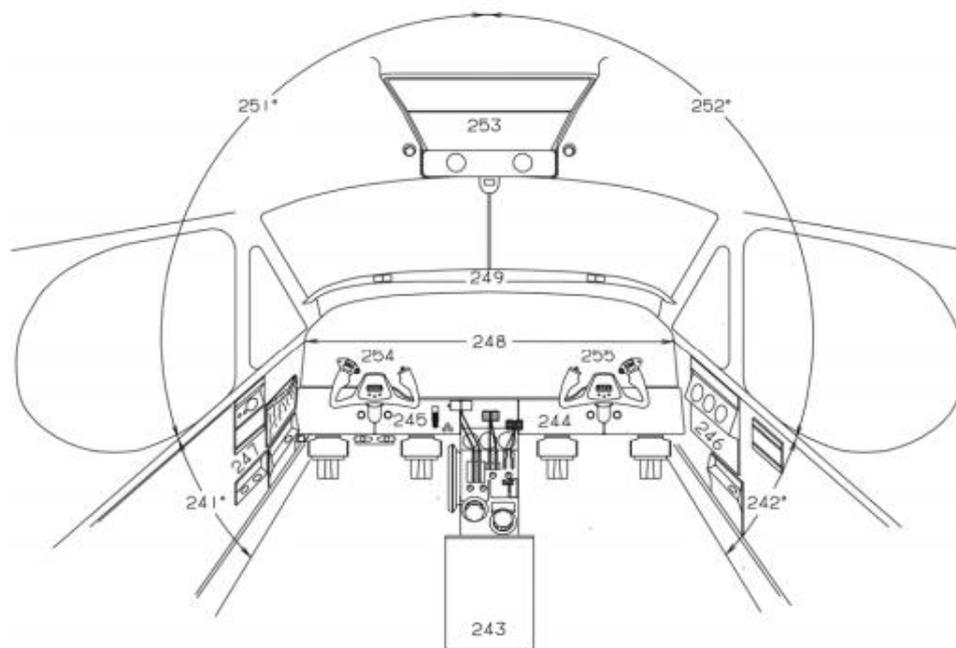
Cabina de vuelo

La cabina de vuelo de avión Beechcraft King Air B200 se encuentra equipada con sistema de última generación y establecida básicamente del piloto y el copiloto, mismos que cuentan con un asiento personal, separados por el pedestal de control. Los asientos son ajustables hacia delante y hacia atrás, verticalmente, y también se inclinan para proporcionar el máximo acceso del piloto a los controles, estos asientos tienen apoyos lumbar tipo airbag justificables para mayor comodidad de la tripulación, cada asiento dispone de cinturones de seguridad y arneses de inercia para los hombros. (Beechcraft Corporation, 2019, p. 3).

Los mandos dobles convencionales permiten que el avión sea pilotado por cualquiera de los dos pilotos, los mandos e instrumentos están dispuestos para un cómodo manejo por un solo piloto, o por una tripulación de piloto y copiloto.

Figura 3

Cabina de vuelo del avión Beechcraft King Air B200



Nota. La figura interpreta la vista interna de la cabina de vuelo del avión Beechcraft King Air B200. Tomado de Súper King Air 200 Series Maintenance Manual. (p,3).

Figura 4

Mandos de vuelo del piloto y copiloto del avión Beechcraft King Air B200



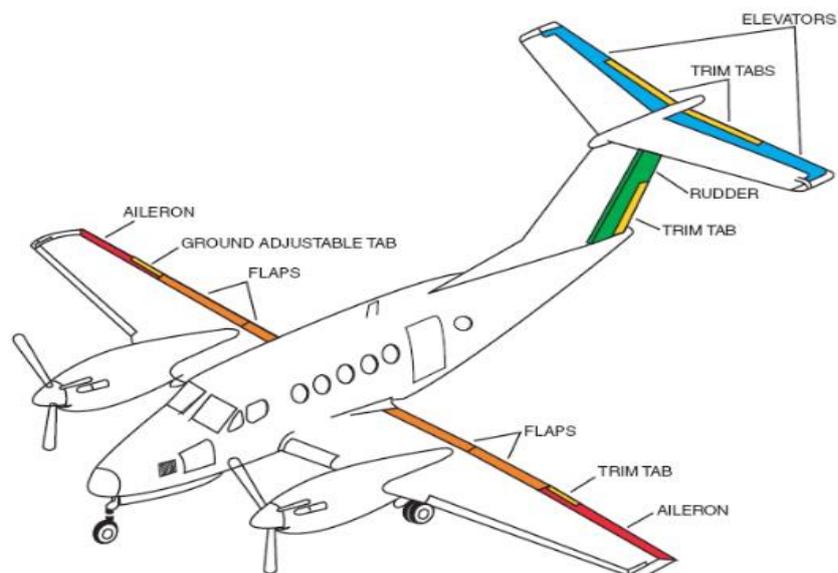
Nota. La figura representa los mandos de control de vuelo del piloto y copiloto del avión Beechcraft King Air B200. Tomado de King Air 200 Maintenance Training Manual. (p,403).

Control de vuelo de la aeronave

El avión Beechcraft King Air B200 están equipados con alerones y timón convencionales. En el extremo superior del estabilizador vertical hay un estabilizador horizontal de cola en T y un elevador. Las superficies de control se manejan por cable mediante mandos dobles convencionales en la cabina de vuelo. Cada vez que un avión esté estacionado durante la noche o en condiciones de viento, el pasador de ráfaga del timón y los bloqueos de control deben instalarse para evitar daños en las superficies de control, bisagras o controles.(Textron Aviation Company, 2019, p. 402)

Figura 5

Controles de vuelo del avión Beechcraft King Air B200



Nota. La figura ilustra los controles de vuelo primarios y secundarios del avión Beechcraft King Air B200. Tomado de Súper King Air 200 Series Maintenance Manual. (p,402).

Los alerones y los elevadores se accionan mediante ruedas de control convencionales de empuje y tracción interconectadas por una columna en T. Los mandos de vuelo son superficies convencionales accionadas por cable que no requieren asistencia eléctrica para el control normal por parte del piloto o copiloto. Los sistemas que utilizan las superficies de control para su movimiento son mecánicas que funcionan mediante control eléctrico y a partir de motores lo cual mueven las superficies y así cumplen su objetivo.(Clavijo & González, 2020, p. 9)

Los flaps y el trim eléctrico opcional del elevador son accionados eléctricamente. Un sistema de refuerzo del timón, diseñado para ayudar al piloto en caso de fallo del motor, funciona automáticamente al disminuir la presión del aire de purga durante un fallo del motor.(Hernan, 2022, p. 76)

Todas las superficies de control primarias se controlan manualmente mediante sistemas de manivela por cable, cada sistema incorpora topes de recorrido de superficie y ajustes de varillaje. Los pedales del timón se encuentran interconectados por un varillaje situado bajo el suelo de la cabina. Las manivelas de los pedales del timón son ajustables en dos posiciones, los alerones, los elevadores y el timón pueden asegurarse con bloqueos de control en la cabina.(Oleaga & Cavada, 2015, p. 70)

Sistema Hidráulico del tren de aterrizaje de la Aeronave

La fuerza motriz para la retracción y extensión del tren de aterrizaje es suministrada por una unidad de potencia en el lado izquierdo de la sección central de la aeronave, el grupo hidráulico consta de una bomba accionada por un motor, un selector de subida y bajada, una válvula y un interruptor de presión. El fluido hidráulico es bombeado por la unidad de potencia a un actuador en cada uno de los tres trenes de aterrizaje, un depósito de fluido hidráulico separado, que incorpora una varilla de medición, está conectado al sistema para simplificar la adición del fluido, un acumulador actúa como amortiguador contra los picos de presión en el sistema.

Cuando los trenes de aterrizaje están en posición extendida, los trenes principales están sólidamente bloqueados en su posición por un par de ganchos dentados en el conjunto del tirante de arrastre, el tren de nariz está bloqueado por un mecanismo de bloqueo interno en el actuador del tren de nariz y por la ligera acción sobre centrado del tirante de arrastre del tren de nariz. El tren de aterrizaje se mantiene en posición retraída por la presión hidráulica aplicada en cada actuador, la presión de retracción es controlada por el interruptor de presión de la unidad de potencia Cuando la presión hidráulica se aproxima al límite superior, el interruptor de presión interrumpe la alimentación a la bomba accionada por el motor.

Tabla 3

Codificación de colores del sistema hidráulico del tren de aterrizaje

Descripción	Color
Aire sangrado del motor	Naranja
Extensión normal	Blanco
Retracción normal	Azul
Succión de la bomba manual	Amarillo
Presión de la bomba manual	Café/Banco
Extensión alternativa	Marrón
Nivel de fluido hidráulico	Púrpura

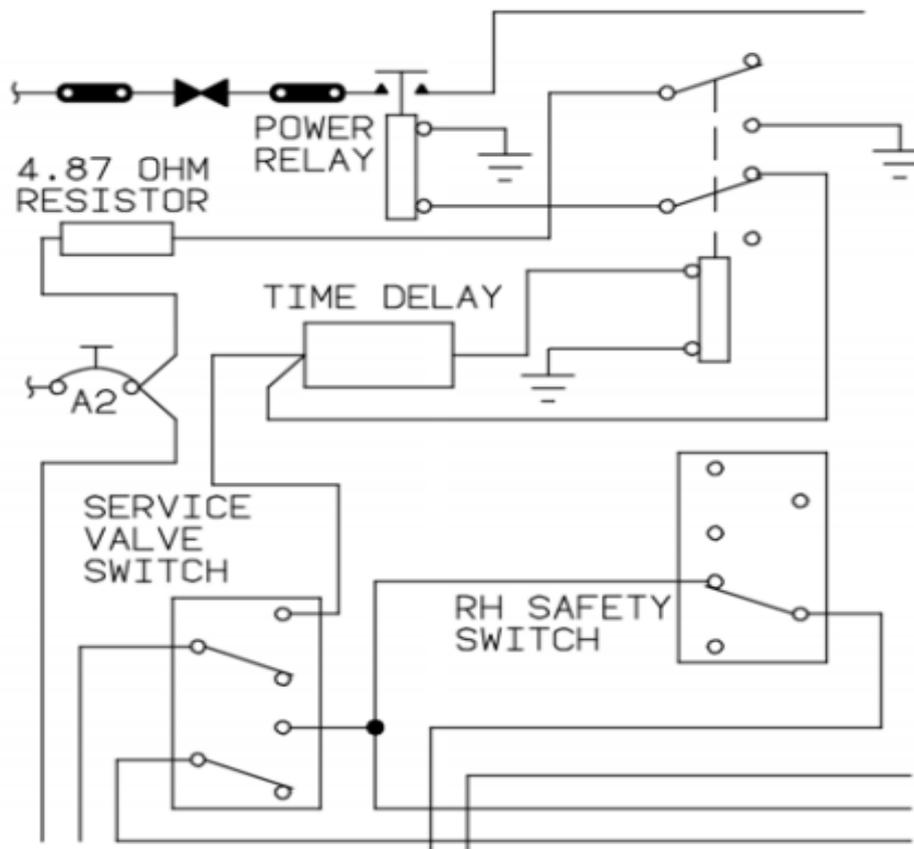
Nota. La tabla indica la codificación de colores del sistema Hidráulico. Recuperado de Súper King Air 200 Series Maintenance Manual Copyright 2019 por Textron Aviation Company.

Un interruptor de control del tren de aterrizaje situado en el sub panel del piloto acciona los modos normales de extensión y retracción del tren de aterrizaje, el interruptor de control está equipado con un gancho de bloqueo de descenso accionado por una válvula solenoide que se bloquea sobre el tren de aterrizaje. La válvula solenoide puede anularse de manera manual con la ayuda del botón de liberación del gancho de bloqueo mismo que se encuentra en el lado interior del interruptor del tren de aterrizaje, la válvula solenoide de bloqueo del tren de aterrizaje es accionado automáticamente por los interruptores de seguridad.

Como medida de seguridad adicional, el sistema hidráulico del tren de aterrizaje está equipado y cuenta con un sensor de nivel bajo de fluido hidraulico, cuando el sensor detecta un nivel bajo de fluido hidraulico se activa una luz de advertencia en el panel anunciador, emitiendo una señal de advertencia al personal de mantenimiento mismo que debe completar el fluido para evitar daños, y de esta forma la medida de seguridad adicional evitara a causar daños que perjudiquen el sistema de extensión y retracción del tren de aterrizaje.

Figura 6

Circuito eléctrico del tren de aterrizaje del avión Beechcraft King Air B200



Nota. La figura ilustra el diagrama eléctrico del tren de aterrizaje del avión Beechcraft King Air B200. Tomado de Súper King Air 200 Series Maintenance Manual. (p,13).

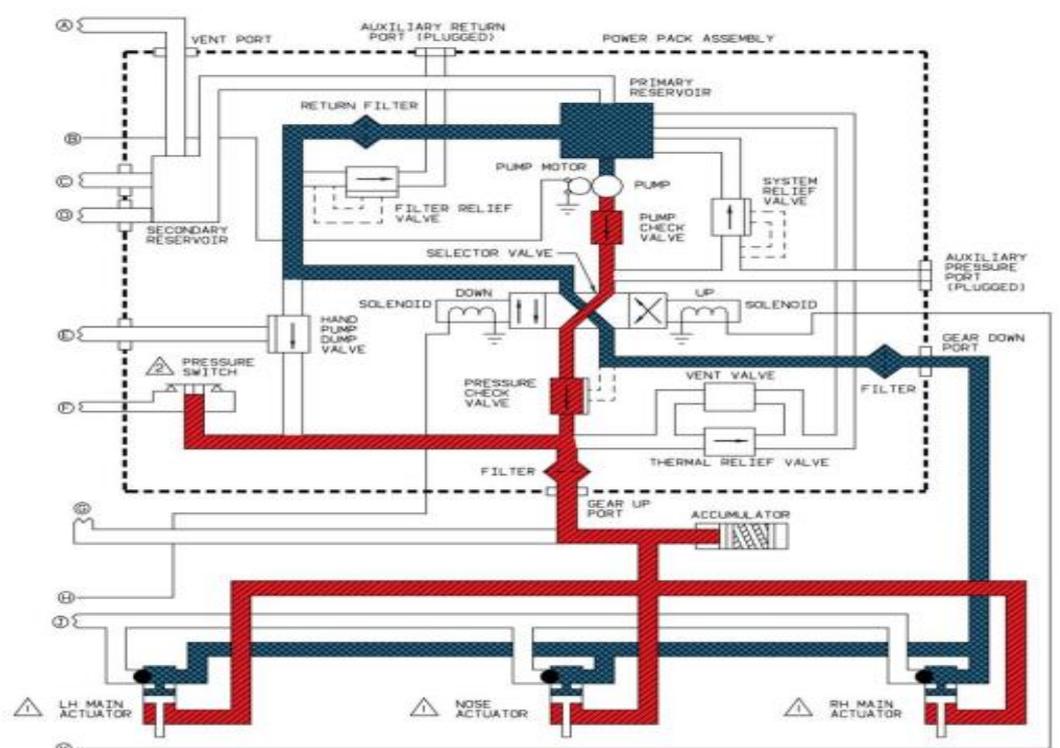
Sistema Hidráulico del tren de aterrizaje/extensión y retracción

Los trenes de aterrizaje principal y de nariz se accionan mediante el sistema hidráulico situado en el lado izquierdo de la sección central, delante del larguero principal, el sistema hidráulico consta de dos componentes principales, el motor y la bomba hidráulica. El interruptor de presión y el filtro de bajo nivel de líquido se encuentran en la carcasa de la bomba. Para evitar la cavitación de la bomba, se conecta una presión de aire de purga del motor de 18 a 20 psi a los depósitos de la unidad de potencia y de llenado. Tres líneas separadas se dirigen desde la unidad de potencia a cada uno de los actuadores, suministrando presión hidráulica para cada uno de los modos del tren de aterrizaje (retraer, extender y extender alternativamente), cada actuador tiene una válvula accionada por resorte con el puerto de extensión primaria normalmente abierto.

Una palanca de control del tren de aterrizaje en el sub panel de abordaje del piloto acciona los circuitos de retracción y extensión del tren de aterrizaje, un pasador de bloqueo hacia abajo accionado por la válvula solenoide impide que se accione el interruptor mientras la aeronave está en tierra. Si fuera necesario, el bloqueo se puede anular pulsando el interruptor rojo de liberación del bloqueo de descenso. Para evitar la retracción accidental del tren de aterrizaje, un interruptor de seguridad en cada tren principal corta la energía al circuito de control cuando se comprimen los amortiguadores.

Figura 7

Diagrama del sistema hidráulico del tren de aterrizaje del avión Beechcraft King Air B200



Nota. La figura ilustra el diagrama del sistema hidráulico del tren de aterrizaje retraído del avión Beechcraft King Air B200. Tomado de Súper King Air 200 Series Maintenance Manual. (p,18).

Cuando la palanca de control del tren de aterrizaje se mueve a la posición Down, se acciona la válvula solenoide de bajada de la unidad de potencia, dirigiendo el fluido a la parte extendida del sistema, cuando el pistón del actuador se mueve para extender el tren de aterrizaje, el fluido en los actuadores sale a través del puerto de retracción normal de los

actuadores y es llevado de vuelta a la unidad de potencia a través de la tubería de retracción normal, el fluido de la bomba abre una válvula de retención de presión en la unidad de potencia para permitir que el fluido de retorno fluya hacia el depósito primario, cuando los pistones de los actuadores se colocan en posición para extender completamente el tren de aterrizaje, un bloqueo mecánico interno en el actuador del tren de nariz bloquea el pistón del actuador para mantener el tren de nariz en posición baja, los engranajes principales están sujetos por un sistema de bloqueo mecánico, en esta posición el mecanismo de bloqueo interno del tren de nariz se encuentran bloqueados.

Si el nivel de líquido hidráulico en la unidad de potencia del tren de aterrizaje se vuelve críticamente bajo, se enciende un indicador amarillo HYD FLUID LOW en el panel CAUTION/ADVISORY, cuando se indica que el nivel de fluido es bajo, el tren de aterrizaje no debe extenderse ni retraerse utilizando el conjunto hidráulico, sin embargo, el tren de aterrizaje puede extenderse utilizando la bomba manual de extensión alternativa. Una unidad de detección en el extremo del motor del grupo hidráulico proporciona el circuito de conmutación necesaria para encender la luz de bajo nivel de líquido, la unidad de detección óptica dispone de un circuito de autocomprobación integrado, el circuito integrado de autocomprobación se activa mediante un interruptor situado en el panel de instrumentos y comprueba el funcionamiento de los circuitos internos de la unidad de detección.

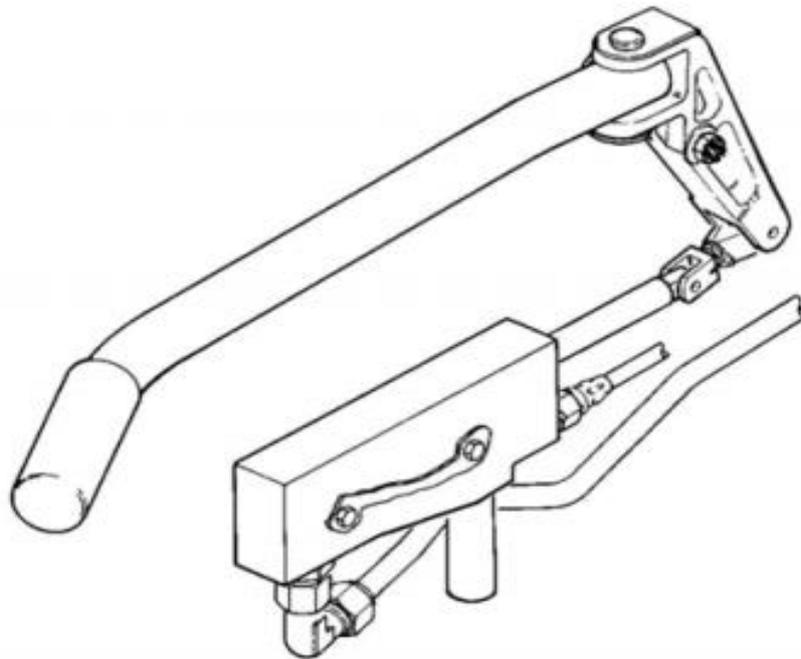
La extensión manual del tren de aterrizaje se realiza mediante un sistema hidráulico accionado manualmente, una bomba manual, con el rótulo LANDING GEAR ALTERNATE EXTENSION, se encuentra en el piso entre el asiento del piloto y el pedestal, la bomba se utiliza cuando se requiere la extensión alternativa del tren de aterrizaje para extender el tren con este sistema, se tira del disyuntor de control del tren de aterrizaje en el sub panel interior del piloto y coloque la manija de control del tren de aterrizaje en la posición DN.

Se retira la palanca de la bomba del clip de seguridad y bombee la palanca hacia arriba y hacia abajo para extender el tren. A medida que se bombea la palanca, se extrae fluido hidráulico del puerto de succión de la bomba manual del paquete de potencia y se bombea a través del puerto de presión de la bomba manual del paquete de potencia a los

actuadores, la presión ejercida en el puerto de extensión secundario de los actuadores desplaza las válvulas de lanzadera, permitiendo que el fluido entre en el lado de extensión de los cilindros del actuador.

Figura 8

Bomba manual del sistema hidráulico del avión Beechcraft King Air B200



Nota. La figura representa la bomba manual del sistema hidráulico para extender manualmente el tren de aterrizaje del avión Beechcraft King Air B200. Tomado de Súper King Air 200 Series Maintenance Manual. (p,18).

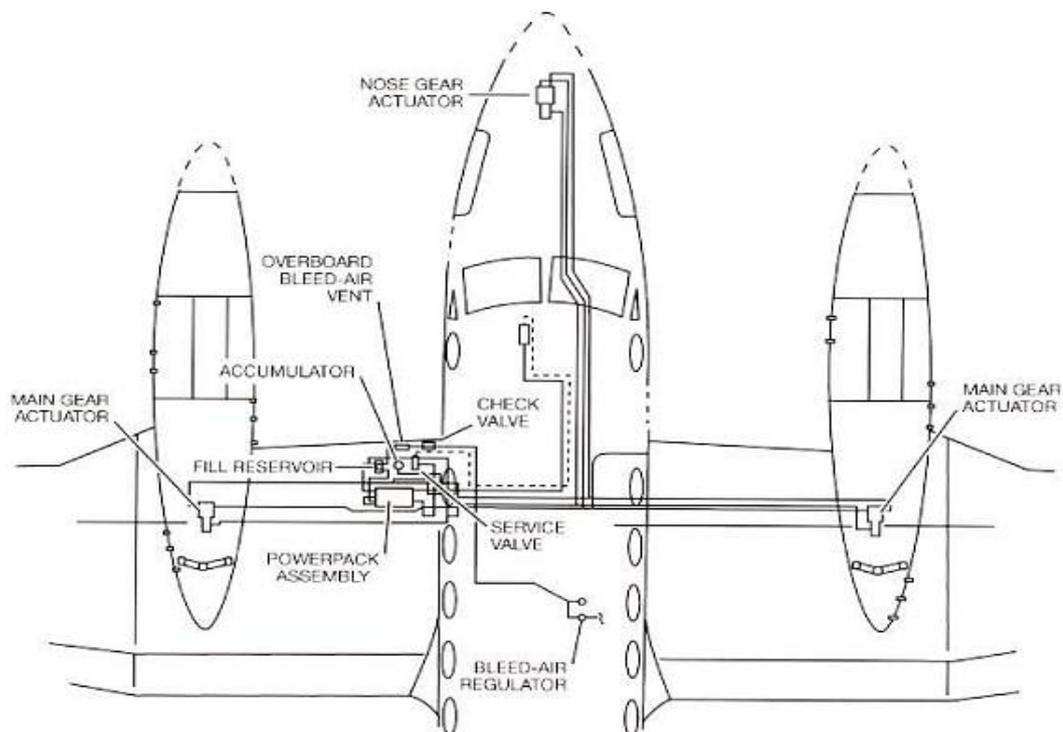
Cuando los pistones del actuador se mueven para extender el tren de aterrizaje, el fluido en los actuadores sale a través del puerto de retracción normal de los actuadores y se lleva de vuelta a la unidad de potencia a través de la tubería de retracción normal. El fluido dirigido al puerto de presión de la bomba manual de la unidad de potencia desde la bomba manual abre la válvula de descarga interna de la bomba para permitir que el fluido de retorno fluya hacia el depósito primario, pueden ser necesarias hasta 80 carreras completas para extender completamente el tren de aterrizaje, se bombeando la manivela hacia arriba y hacia abajo hasta que se enciendan las luces verdes indicadoras de GEAR DOWN en el sub panel del piloto a bordo, cuando la manija de la bomba está guardada, se acciona una válvula de alivio interna para aliviar la presión hidráulica en la bomba.

Tren de aterrizaje del avión Beechcraft King Air B200

El tren de aterrizaje del King Air B200, se acciona mediante un motor eléctrico o una bomba hidráulica de accionamiento eléctrico, el tren de aterrizaje se controla con un interruptor de control del tren de aterrizaje ubicado en el sub panel derecho del piloto. En el tren de accionamiento eléctrico, el par motor se transmite mecánicamente para la extensión y retracción del tren de aterrizaje, en el tren hidráulico, existen tres actuadores hidráulicos que proporcionan la fuerza motriz para el funcionamiento de retracción y extensión del tren de aterrizaje de la aeronave. El tren de aterrizaje posee luces individuales de posición mismas que aportan indicaciones de la posición del tren de aterrizaje de igual manera posee dos luces de color rojas en la palanca de control del tren de aterrizaje, para mas seguridad de la aeronave suena una alarma de advertencia si el tren de aterrizaje no se encuentra abajo y bloqueados.

Figura 9

Sistema Hidráulico del tren de aterrizaje del Avión Beechcraft King Air B200



Nota. La figura ilustra el sistema hidráulico del tren de aterrizaje del avión Beechcraft King Air B200. Tomado de King Air 200 Maintenance Training Manual. (p,2).

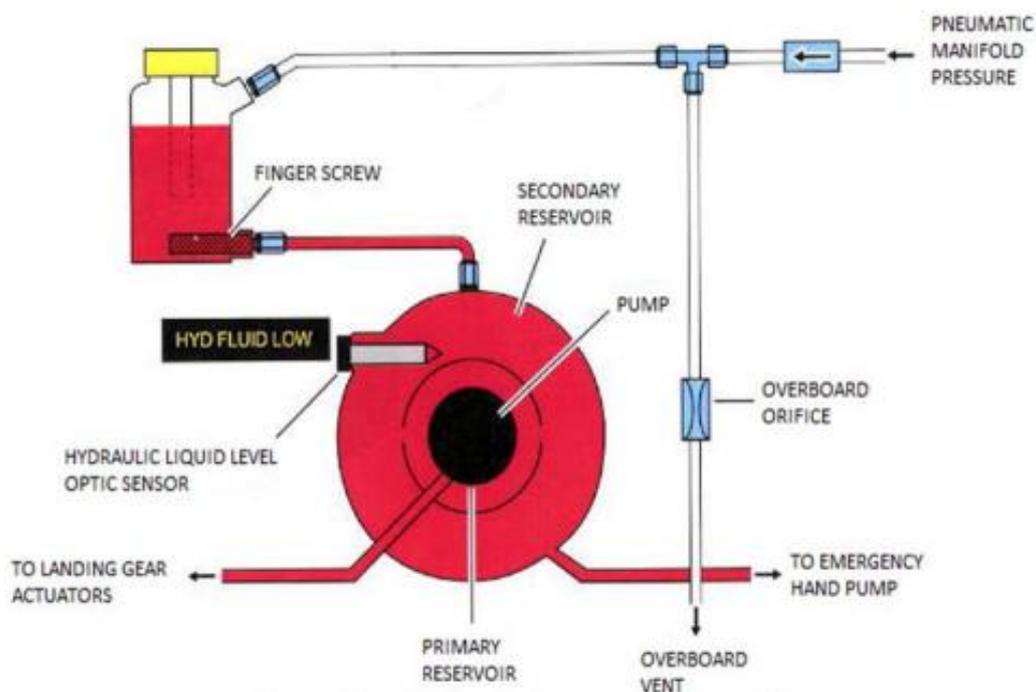
El depósito de fluido hidráulico de la unidad de potencia del avión King Air B200 es alimentado con fluido hidráulico MII H 5606, dicho depósito está dividido en dos secciones. La primera sección alimenta la bomba hidráulica de accionamiento eléctrico, y la segunda sección alimenta la bomba manual y un depósito de llenado situado justo al borde de la góndola izquierda y delante del larguero principal el cual dispone de un tapón y una varilla de nivel para medir y mantener el nivel de fluido hidráulico sobre la medida adecuada en el depósito.

Conjunto del tren de aterrizaje del avión Beechcraft King Air B200

El conjuntos del tren de aterrizaje, principal y de nariz constan de puntales de amortiguación, tijeras de torsión, tirantes de arrastre, actuadores, ruedas y neumáticos, conjuntos de freno y un amortiguador de sacudidas, los conjuntos de freno están en los conjuntos del tren principal, el amortiguador de sacudidas está en el conjunto del tren de nariz.(Textron Aviation Company, 2019, p. 802)

Figura 10

Unidad de potencia hidráulica del Avión Beechcraft King Air B200



Nota. La figura muestra la unidad de potencia hidráulica del tren de aterrizaje del avión Beechcraft King Air B200. Tomado de King Air 200 Maintenance Training Manual. (p,7).

Los conjuntos del tren de aterrizaje principal y de nariz se extienden y retraen hidráulicamente, los componentes primarios del sistema hidráulico del tren de aterrizaje incluyen una unidad de potencia hidráulica y actuadores hidráulicos en cada tren de aterrizaje, la presión de la unidad de potencia normalmente acciona los actuadores hidráulicos.(Textron Aviation Company, 2019, p. 7)

Tres conductos de fluido hidráulico suministran presión a los actuadores del tren de nariz y del tren principal, la línea 1 de presión proviene de la unidad de potencia, misma que ejecuta la extensión normal del tren de aterrizaje. la línea 2 de presión ejecuta la retracción normal del tren de aterrizaje, La línea 3 ejecuta la extensión manual para una situación de emergencia utilizando una bomba hidráulica manual misma que se encuentra situada en el interior de la cabina de pilotos.

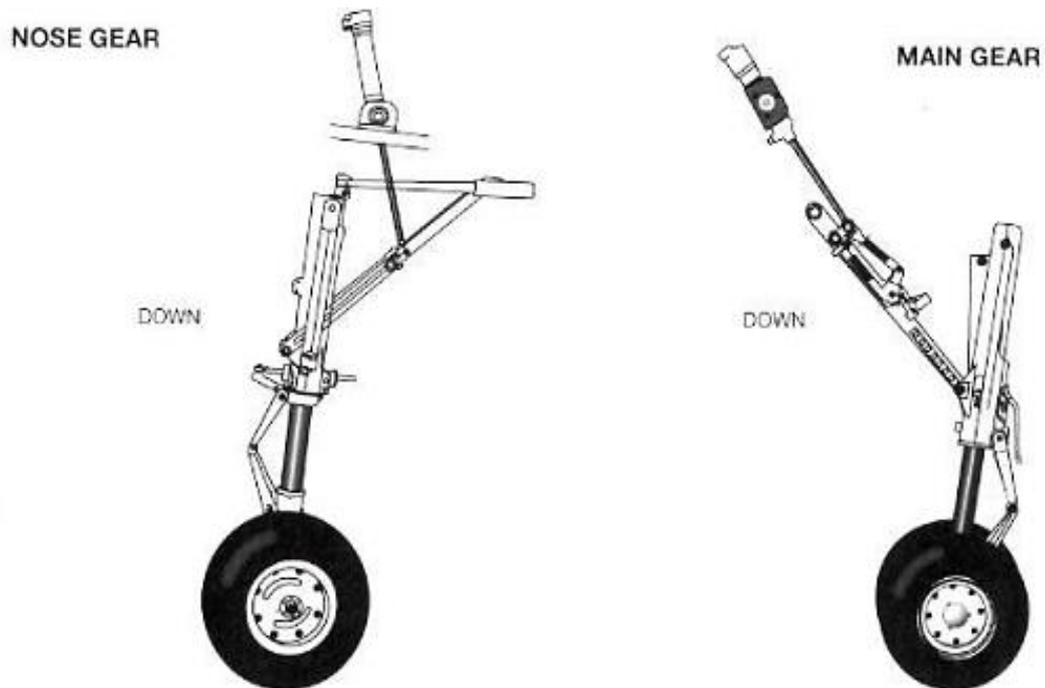
Cuando el tren de aterrizaje principal y de nariz se retraen las mangueras de retracción se conectan a la parte inferior de los actuadores, cuando se acciona la bomba hidráulica manual en caso de emergencia las mangueras de extensión se conectan a la parte superior del actuador.

En el tren de aterrizaje de avión Beechcraft King Air B200 existe un sensor de nivel de bajo fluido hidráulico el cual esta situado en el extremo del motor de la unidad de potencia, mismo que censa e indica cuando el nivel del fluido hidráulico esta bajo mediante un indicador luminoso que se encuentra en el panel de indicadores en la cabina, mediante la indicación de HYD FLUID LOW se encenderá cuando exista un nivel bajo de fluido hidráulico, donde el piloto podrá visualizar la indicación y de esta manera la tripulación de vuelo pueda completar el reservorio de fluido hidráulico.

El tren de aterrizaje del avión Beechcraft King Air B200 posee un sistema de frenado hidráulico para las ruedas las mismas que se encuentran presurizadas por cilindros maestros que son accionados por los pedales del timón del copiloto. El tren de aterrizaje del avión King Air B200 es accionado mediante la unidad de potencia hidráulica, el tren de aterrizaje posee una válvula para accionar el engranaje con una bomba manual, esta bomba manual se opera para operaciones de vuelo durante una emergencia.

Figura 11

Extensión del tren de aterrizaje del Avión King Air B200

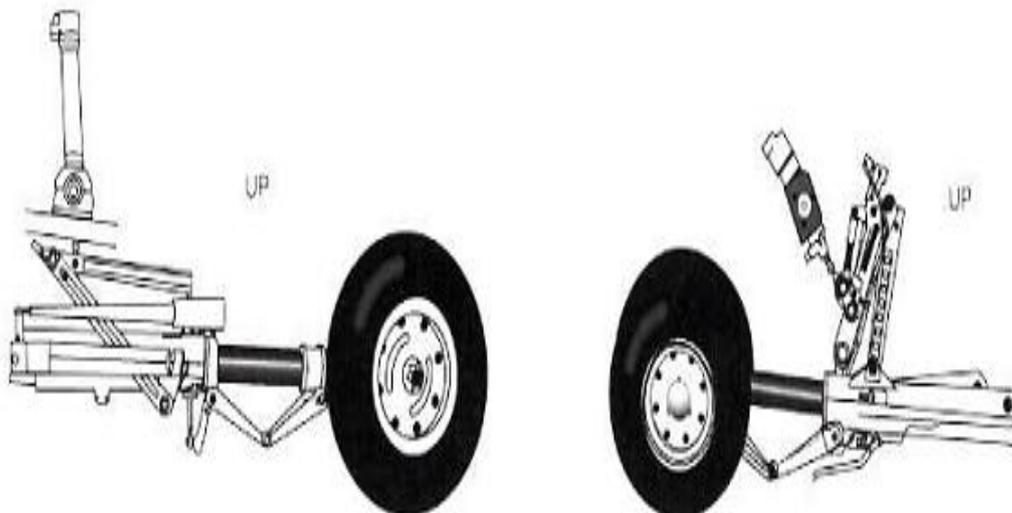


Nota. La figura ilustra la operación de extensión del tren de aterrizaje principal y de nariz del avión Beechcraft King Air B200. Tomado de King Air 200 Maintenance Training Manual.

(p,8).

Figura 12

Retracción del tren de aterrizaje del avión Beechcraft King Air B200



Nota. La figura ilustra la operación de retracción del tren de aterrizaje principal y de nariz del avión Beechcraft King Air B200. Tomado de King Air 200 Maintenance Training Manual.

(p,8).

Operación del tren de aterrizaje del Avión Beechcraft King Air B200

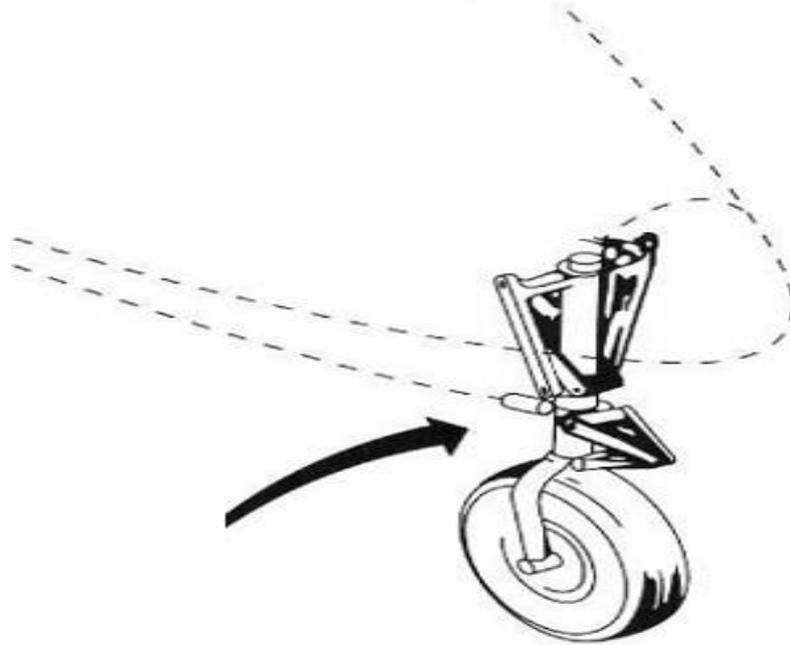
El extremo superior de los tirantes de arrastre y dos puntos de los amortiguadores están fijados a la estructura de la aeronave, Cuando el tren está extendido, los tirantes de arrastre son componentes rígidos de los conjuntos del tren, el peso de la aeronave es soportado por la carga de nitrógeno en los amortiguadores, en el momento del aterrizaje, la parte inferior de cada amortiguador se introduce en el cilindro superior, lo que mueve el fluido a través de un orificio, comprimiendo aún más la carga de aire y absorbiendo así el impacto del aterrizaje.(Textron Aviation Company, 2019, p. 9)

La aeronave al momento que despegue, la parte inferior del strut se despliega hacia el tope interno, en vista que los amortiguadores del tren de aterrizaje están diseñados para resistir el peso de la aeronave mediante nitrógeno comprimido, la tijera de giro del tren de aterrizaje se conectan las partes superior e inferior de los amortiguadores, esto permite la compresión y extensión y a su vez resiste las fuerzas de rotación, manteniendo así las ruedas alineadas con el eje longitudinal del avión y esto permite un mejor carreteo al momento de entrar en la pista, dando así una mejor operación de la aeronave y esto ayuda a los pilotos a mantener una correcta dirección de la aeronave ya sea en operaciones de vuelo al momento de aterrizar o cuando se dirigen a la cabecera de pista. Lo expone Burbano "En el tren de aterrizaje, la rótula de torsión también transmite el movimiento de dirección a la rueda de nariz y el movimiento del Shimmy Damper"(Burbano et al., 2020, p. 21).

El Shimmy Damper se encuentra, en el lado derecho del strut del tren de nariz de la aeronave, básicamente el Shimmy Damper es un cilindro hidráulico individual de tipo equilibrado que purga fluido hidráulico mediante de un orificio para amortiguar las sacudidas de la rueda del tren nariz, de igual forma realiza los giros de forma suave evitando giros que se dan de forma repentina de la rueda de nariz de la aeronave, El Shimmy Damper protege de la resistencia a las vibraciones ocasionadas por la rueda de nariz durante el carreteo de pista, despegue y aterrizaje de la aeronave.

Figura 13

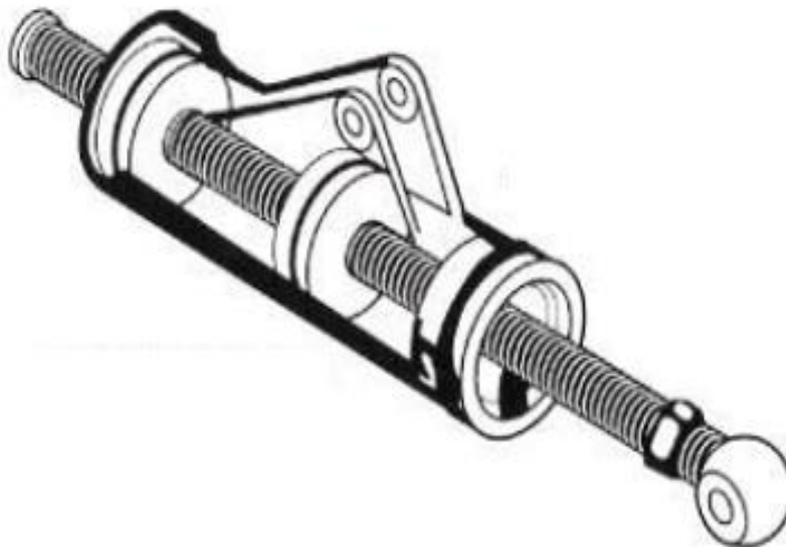
Posición del Shimmy Damper del Avión Beechcraft King Air B200



Nota. La figura ilustra la posición que se encuentra el Shimmy Damper del tren de nariz del avión Beechcraft King Air B200. Tomado de King Air 200 Maintenance Training Manual. (p,46).

Figura 14

Shimmy Damper del Avión Beechcraft King Air B200



Nota. La figura demuestra la configuración del Shimmy Damper del tren de nariz del avión Beechcraft King Air B200. Tomado de King Air 200 Maintenance Training Manual. (p,46).

Controles e indicadores del tren de aterrizaje del Avion King Air B200

El tren de aterrizaje se controla mediante el interruptor LDG GEAR CONT situado en el sub panel derecho del piloto, La posición del tren está indicada por tres luces verdes de posición de tren abajo adyacentes a la palanca del interruptor y por dos luces rojas que se iluminan dentro de la palanca.(Textron Aviation Company, 2019, p. 11)

Controles del tren de aterrizaje del Avión King Air B200

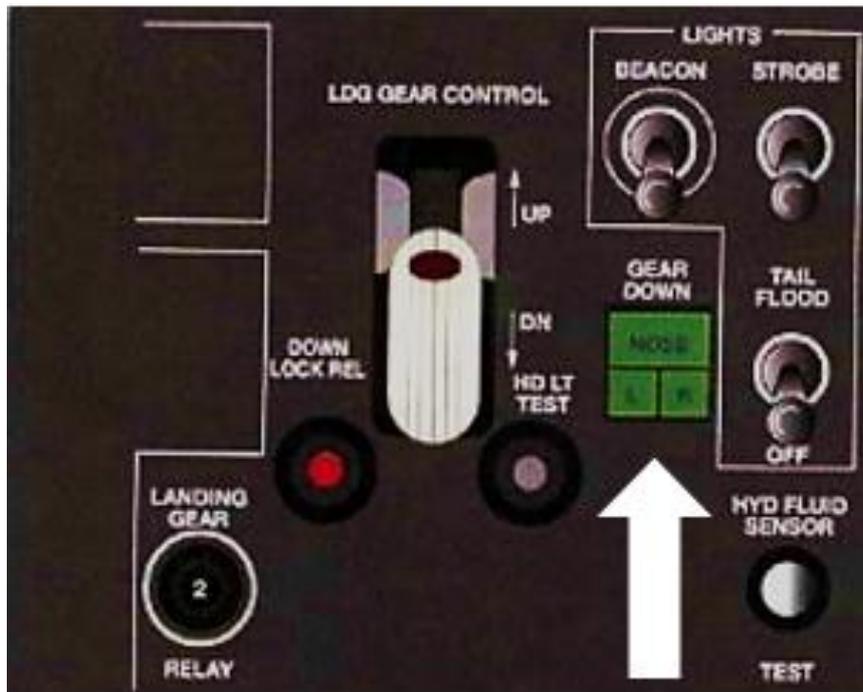
La palanca del interruptor LDG GEAR CONT está bloqueada en las posiciones UP y DN. Un pestillo de bloqueo hacia abajo accionado por solenoide (comúnmente conocido como gancho en J) engancha la palanca cuando la aeronave está en tierra, evitando el movimiento involuntario de la palanca a la posición ARRIBA, cuando la aeronave está en el aire, el interruptor de seguridad del tren principal derecho completa el circuito para desenganchar el pestillo de la empuñadura, y la empuñadura puede colocarse en la posición ARRIBA un botón DN LOCK REL a la izquierda de la empuñadura. cuando se mueve hacia abajo, libera el pestillo de bloqueo hacia abajo tanto si la aeronave está en tierra como en vuelo.(Flightsafety International, 2019, p. 11)

Indicadores del tren de aterrizaje del Avión King Air B200

Cuando el tren de aterrizaje empieza el ciclo de extensión de los trenes de aterrizaje, se ilumina una luz roja, a medida que se bloquea cada tren de aterrizaje se enciende una luz verde, cuando el tren principal y tren de nariz se encuentren completamente extendidas y bloqueadas, se encienden las tres luces verdes y se apaga la iluminación roja. En el caso de que algún tren de aterrizaje ya sea principal o de nariz no llegaran a extenderse y bloquearse completamente la luz verde correspondiente al tren de aterrizaje no se enciende y la empuñadura permanece iluminada de color rojo, indicando en el panel de iluminación de la cabina fallas en el tren de aterrizaje. En el caso de solo realizar un test de comprobación de luces lo realizan presionando el swich de test en el panel de iluminación en caso de solo realizar un test de luces del tren para que la luz roja deje de iluminar el panel.

Figura 15

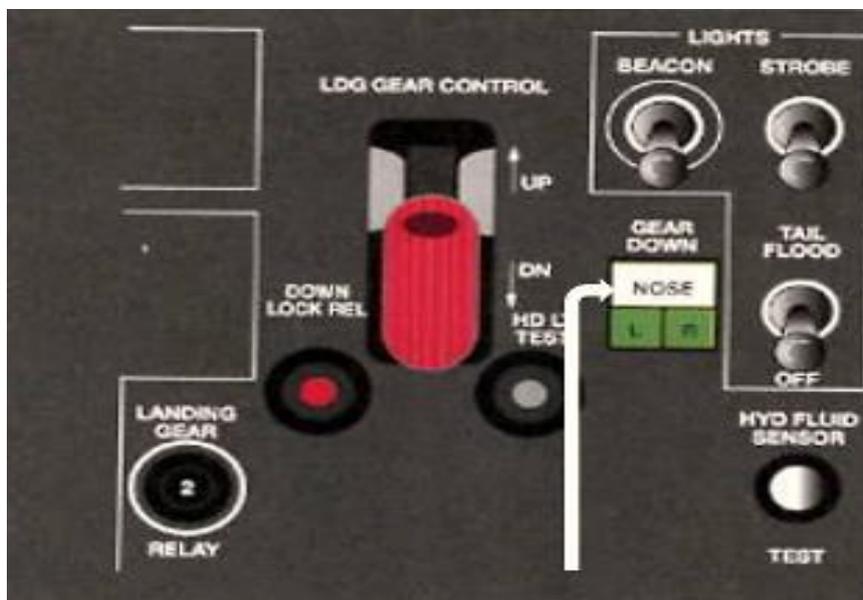
Indicador de sistema del tren de aterrizaje del Avión Beechcraft King Air B200



Nota. La figura ilustra la extensión total y bloqueo del tren de aterrizaje del avión Beechcraft King Air B200. Tomado de King Air 200 Maintenance Training Manual. (p,18).

Figura 16

Indicador de sistema del tren de aterrizaje del Avión Beechcraft King Air B200



Nota. La figura ilustra el tren de nariz no extendida ni bloqueada por tal razón la luz verde no se enciende. Tomado de King Air 200 Maintenance Training Manual. (p,18).

Cuando se inicia el ciclo de retracción del tren de aterrizaje, las tres luces de posición verdes se apagan. La empuñadura permanece iluminada hasta que todas las marchas están completamente retraídas y luego se apaga, si algún tren de aterrizaje no se retrae completamente, la empuñadura permanece iluminada. (Flightsafety International, 2019, p. 19)

Sistema de advertencia del tren de aterrizaje del Avión Beechcraft King Air B200

El sistema de advertencia del tren de aterrizaje consiste en las luces rojas que iluminan la manija del interruptor de extensión del tren de aterrizaje y una bocina de advertencia que suena cuando el tren no está extendido y bloqueado durante ciertos regímenes de vuelo, una o ambas palancas de potencia retrasadas por debajo del 79% NI, y con los flaps arriba o en la posición 40% APPROACH, Con cualquier tren de aterrizaje no extendida y bloqueada y los flaps más allá de la posición 40% (APPROACH), suena la bocina y se ilumina la empuñadura independientemente del ajuste de la palanca de potencia, en este caso, ni la bocina ni la iluminación de la empuñadura pueden cancelarse. (Textron Aviation Company, 2019, p. 405)

El sistema de advertencia se rearma para la siguiente operación de vuelo cuando las palancas de potencia se avanzan por encima de un ajuste especificado.

Conjunto de trenes del Avión Beechcraft King Air B200

El bloqueo hacia abajo del tren de nariz se realiza mediante un mecanismo de bloqueo interno en el actuador hidráulico y por la condición de sobre centrado del tirante de arrastre, el tren principal se bloquea mecánicamente mediante un gancho accionado por resorte y un pasador en los tirantes de arrastre del tren principal. Los actuadores del tren de aterrizaje principal poseen una válvula de restricción en la entrada del puerto ascendente, la válvula de restricción se acciona por un resorte, de modo que cuando se aplica presión hidráulica la válvula de restricción se abre. Cuando el fluido hidráulico sale del puerto ascendente, durante la extensión del tren de aterrizaje, la válvula de restricción se cierra, de modo que el fluido hidráulico es forzado a través de un pequeño orificio la válvula de restricción, esto reduce la velocidad de extensión del tren de aterrizaje principal.

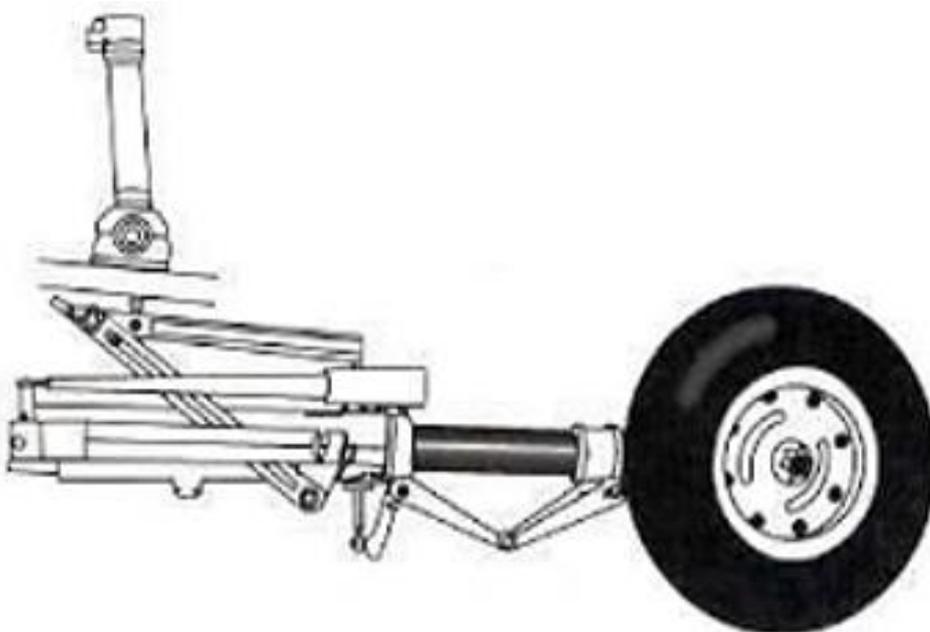
Retracción normal del tren de aterrizaje del Avión Beechcraft King Air B200

Con los interruptores de seguridad detectando una condición de vuelo, al mover la manija del interruptor LDG GEAR CONT hacia ARRIBA se completan los circuitos al relé del motor de la bomba y al solenoide hacia ARRIBA de la válvula selectora de velocidad. (Flightsafety International, 2019, p. 25)

El relé del motor de la bomba recibe 28 V CC para el motor de la bomba hidráulica en la unidad de potencia, la válvula selectora del tren se energiza a la posición de tren arriba, dirigiendo la presión del fluido hidráulico al lado de retracción de los tres actuadores del tren. Cuando se completa la retracción (aproximadamente 6 segundos), los actuadores del tren de aterrizaje tocan fondo y la presión aumenta rápidamente a 2775 psi, el interruptor de presión de bloqueo hacia arriba se abre interrumpiendo el circuito al relé del motor de la bomba, y el motor de la bomba se desenergiza, un acumulador con una precarga baja o agotada es incapaz de mantener la presión del sistema y la bomba cicla con más frecuencia.

Figura 17

Retracción normal del tren de aterrizaje del Avión Beechcraft King Air B200



Nota. La figura ilustra la retracción normal del tren de aterrizaje del avión Beechcraft King Air B200. Tomado de King Air 200 Maintenance Training Manual. (p,8).

La presión normal del manómetro de precarga del acumulador con el tren de aterrizaje retraído y bloqueado es de 750 850 psi. Es posible desbloquear inadvertidamente el tren de aterrizaje mientras se realiza el mantenimiento de un acumulador, la presión de nitrógeno puede filtrarse del pistón de un acumulador desgastado, presurizando el lado de retracción del sistema hidráulico y desbloqueando uno o todos los bloqueos de bajada del tren de aterrizaje, con resultados desastrosos.(Beechcraft Corporation, 2019, p. 85)

Extensión normal del tren de aterrizaje del Avión Beechcraft King Air B200

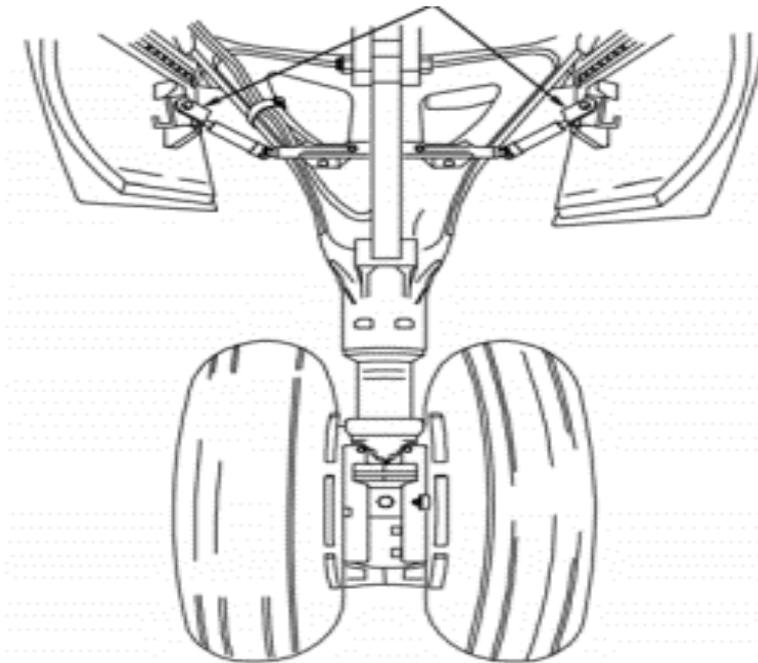
Al colocar la manija del interruptor en LDG GEAR CONT en la posición DN se completa un circuito al solenoide de bajada de la válvula selectora de marchas y a través de cualquiera de los tres interruptores de bajada de marchas al relé del motor de la bomba, el relé energizado extrae 28 VCC para la operación del motor de la bomba hidráulica en la unidad de potencia.(Flightsafety International, 2019, p. 27)

La válvula selectora del tren de aterrizaje se energiza a la posición hacia abajo, dirigiendo la presión al lado de extensión de los tres actuadores del tren de aterrizaje, cuando la marcha principal está completamente extendida, los mecanismos mecánicos de bloqueo de bajada, los tirantes de arrastre bloquean el tren en posición extendida. El tren de nariz se bloquea mediante un bloqueo mecánico en el actuador del tren de nariz, a medida que se bloquea cada tren de aterrizaje, se acciona su interruptor de bloqueo, cuando la última marcha se bloquea, el circuito del relé del motor de la bomba se abre, parando la bomba y el motor de la bomba no gira después de la extensión del tren de aterrizaje.

Un conjunto de acumulador y manómetro de presión roscado se conecta al lado de retracción del sistema para retrasar el tiempo de purga de la presión hidráulica que mantiene el engranaje arriba, cuando la presión desciende hasta aproximadamente 2375 psi, se activa el motor de la bomba para que vuelva a subir la presión, los ciclos del motor de la bomba suelen producirse aproximadamente cada 45 minutos con un acumulador en buen estado. Un acumulador con una precarga baja o agotada es incapaz de mantener la presión del sistema y la bomba cicla con más frecuencia.

Figura 18

Extensión normal del tren de aterrizaje del Avión Beechcraft King Air B200



Nota. La figura ilustra la extensión normal del tren de aterrizaje del avión Beechcraft King Air B200. Tomado de Súper King Air 200 Series Maintenance Manual. (p,504).

Extensión alternativa del tren de aterrizaje del Avión Beechcraft King Air B200

La unidad de potencia hidráulica contiene dos depósitos en uno, el depósito primario que alimenta la bomba motorizada se encuentra dentro del depósito secundario, que forma el cuerpo de la unidad de potencia hidráulica. Un orificio de 7/16 pulgadas de diámetro perforado a cada lado del depósito primario, en las posiciones de las 3 en punto y las 9 en punto, permite la transferencia de fluido del depósito secundario al primario para mantenerlo lleno, si se produce una rotura en las tuberías hidráulicas normales, el fluido del depósito secundario pasa automáticamente por gravedad al depósito primario hasta que el nivel del depósito secundario desciende hasta el fondo de los orificios de transferencia. El fluido restante en el depósito secundario queda atrapado, aislado de la ruptura en el sistema primario y está disponible para alimentar el sistema de extensión del tren de aterrizaje alternativo.

La extensión alternativa del tren de aterrizaje se proporciona mediante un sistema hidráulico accionado manualmente. En el piso de la aeronave, entre el asiento del piloto y el

pedestal, hay una bomba manual con el rótulo LANDING GEAR ALTERNATE EXTENSION. La bomba manual se utiliza cuando se requiere la extensión alternativa del tren de aterrizaje. Para extender el tren de aterrizaje con este sistema, se tira del disyuntor de control del tren de aterrizaje en el sub panel interior del piloto y se coloca la palanca de control del tren de aterrizaje en la posición DN.

A medida que se bombea la palanca, se extrae fluido hidráulico del puerto de succión de la bomba manual de la unidad de alimentación y se bombea a través del puerto de presión de la bomba manual a los actuadores. La presión ejercida en el puerto de extensión de los actuadores desplaza una válvula de lanzadera en cada tapa del actuador, permitiendo que el fluido entre en el lado de extensión de los cilindros del actuador.

Cuando los pistones del actuador se mueven para extender el tren de aterrizaje, el fluido de los actuadores sale a través de los puertos de retracción normales y se lleva de vuelta a la unidad de potencia a través de la tubería de retracción normal. El fluido dirigido al puerto de presión de la bomba manual de la unidad de potencia desde la bomba manual abre la válvula de alivio interna de la bomba para permitir que el fluido de retorno fluya hacia el depósito primario.

Pueden ser necesarias hasta 80 carreras completas para extender completamente el tren de aterrizaje. Cuando se baje el tren de aterrizaje manualmente, no se presione la palanca de la bomba hasta la posición de reposo al final de cada carrera de bajada, ya que se accionará una válvula de alivio interna en la bomba y aliviará la presión hidráulica en la bomba, lo que puede interferir con la extensión del tren de aterrizaje. Al presionar la palanca a la posición de plegado se abrirá una válvula de alivio de presión, aliviando la presión en las líneas.

Mantenimiento del modo retraer del tren de aterrizaje del Avión King Air B200

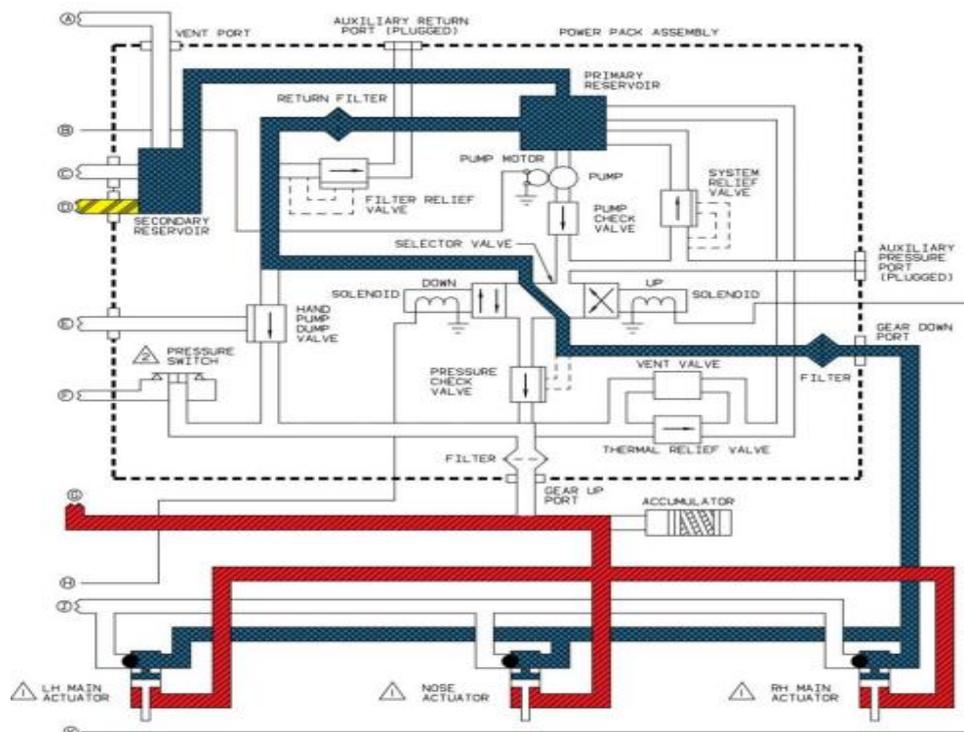
La bomba manual de extensión alternativa se puede utilizar para subir y bajar manualmente el tren de aterrizaje para ayudar en el aparejo de varios componentes en el sistema seleccionando el modo de retracción o extensión de la válvula de servicio, la válvula de servicio se encuentra junto a la unidad de potencia en la sección central izquierda del

ala. El modo de retracción o extensión se selecciona tirando hacia arriba o empujando hacia abajo el émbolo de la válvula de servicio.(Flightsafety International, 2019, p. 31)

El émbolo de la válvula de servicio normalmente está asegurado en el modo de extensión del tren de aterrizaje (émbolo empujado hacia abajo), el émbolo de la válvula de servicio no se puede tirar hacia arriba para seleccionar el modo de retracción hasta que se tira del pasador de retención, el retenedor del émbolo sobre la válvula de servicio se mueve fuera de la guía, y se retira el cable de seguridad que asegura la perilla del émbolo en la posición hacia abajo, cuando se tira hacia arriba de la perilla del émbolo de la válvula de servicio, se accionan dos interruptores en la válvula de servicio para abrir el circuito al motor de la unidad de alimentación esto permite que la válvula de servicio dirija el fluido bajo la presión de la bomba a través de la tubería del modo de retracción normal a los actuadores sin activar el motor cuando se rompen los bloqueos hacia abajo.

Figura 19

Diagrama del modo retraer del avión Beechcraft King ir B200



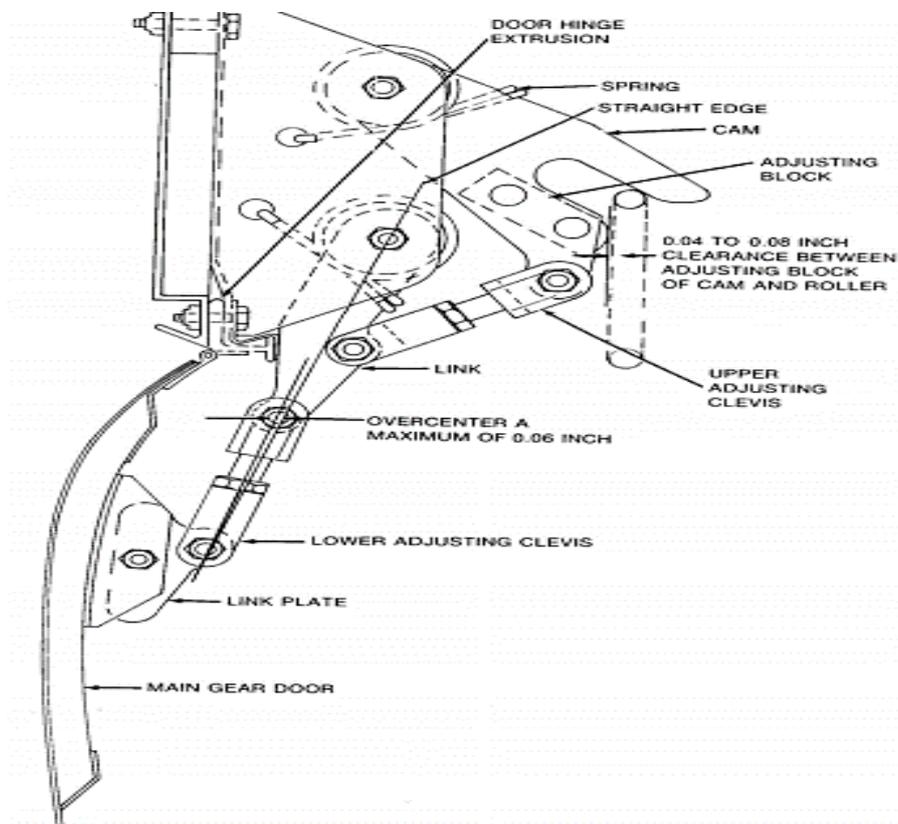
Nota. La figura muestra el diagrama del modo retraer del tren de aterrizaje del avión Beechcraft King Air B200. Tomado de Súper King Air 200 Series Maintenance Manual. (p,519).

Mecanismos de las puertas del tren de aterrizaje del Avión Beechcraft King Air B200

Las puertas del tren de aterrizaje son accionadas mecánicamente por el movimiento del tren durante la extensión y retracción. En las aeronaves configuradas con el tren principal estándar los rodillos en el puntal de choque entran en contacto con las levas en el hueco de la rueda durante la retracción, el movimiento se transmite a través del varillaje para cerrar las puertas, durante la extensión, la acción de los rodillos invierte el movimiento de la leva para abrir las puertas, cuando los rodillos han salido de las levas, los muelles impulsan el elevador hacia el centro para mantener las puertas abiertas. (Flightsafety International, 2019, p. 33)

Figura 20

Mecanismo de extensión y retracción de la puerta del tren de aterrizaje



Nota. La figura ilustra los mecanismos que accionan la extensión y retracción de las puertas del tren de aterrizaje del avión Beechcraft King Air B200. Tomado de Súper King Air 200 Series Maintenance Manual. (p,506).

En los aviones King Air configurados con el tren de aterrizaje de flotación, las ruedas del tren principal son más grandes y los amortiguadores son más cortos que los del tren de

aterrizaje estándar, dado que las ruedas no se retraen completamente en el hueco de la rueda evitando que se enganchen los seguros de seguridad un recorte en las puertas permite que parte de la rueda sobresalga en la corriente de aire aproximadamente 5 pulgadas, en los aviones así configurados las puertas del tren de aterrizaje principal están unidas mecánicamente al amortiguador y se abren y cierran cuando el tren se extiende o se retrae, las puertas del tren de nariz de las aeronaves con tren estándar o de flotación se accionan mecánicamente, la válvula selectora de marchas está accionada por resorte a la posición baja para un funcionamiento a prueba de fallos en caso de pérdida de energía eléctrica.

Tren de aterrizaje mecánico del Avión Beechcraft King Air B200

Normal

Para extender o retraer el tren de aterrizaje, la palanca del interruptor de extensión del tren de aterrizaje debe sacarse del enclavamiento y posicionarse hacia ARRIBA o hacia ABAJO, según se desee esto aplica energía CC desde el bus del generador derecho al devanado de campo aplicable del motor del tren de aterrizaje Cuando el motor funciona, los tubos de torsión y el arreglo de cadena dúplex de la caja de engranajes del motor accionan los actuadores del tren principal y del tren de morro para extender o retraer el tren. Un embrague de fricción accionado por un resorte protege el sistema en caso de avería mecánica, además, un disyuntor remoto de 200 amperios protege el motor contra sobrecargas.(Flightsafety International, 2019, p. 35)

Cuando se ha alcanzado la extensión o retracción total, un relé de freno dinámico, controlado por interruptores de fin de carrera de arriba o abajo, interrumpe simultáneamente el circuito del motor y completa un circuito a través del inducido y el devanado de campo no utilizado para detener el motor y evitar el exceso de recorrido.

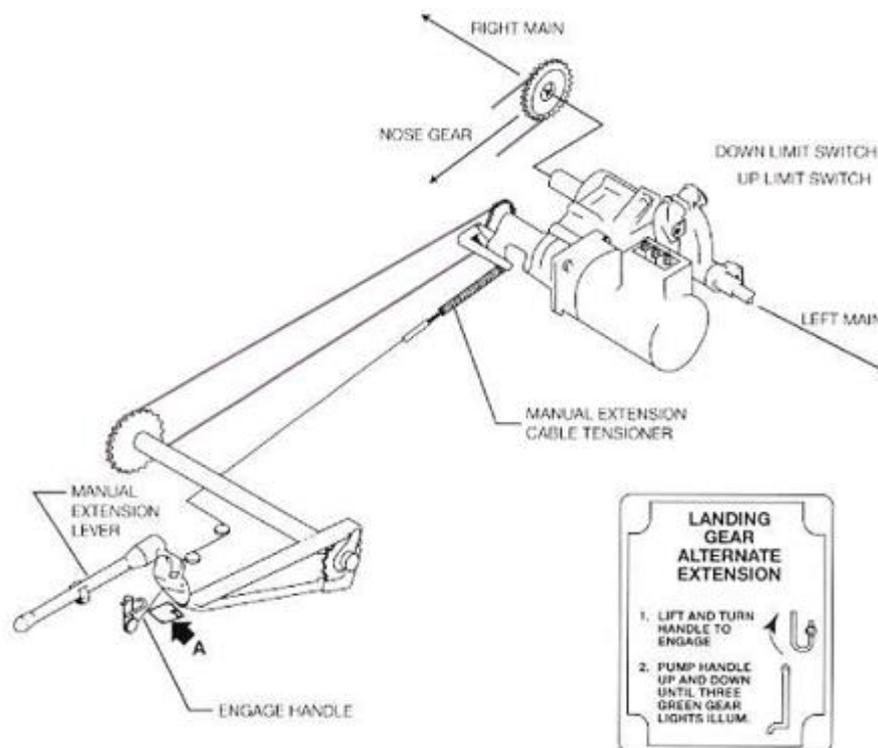
La fricción en el conjunto de cada actuador mantiene el tren en posición retraída, el tren de nariz se bloquea mediante una condición de sobre centrado del tirante de arrastre que se mantiene en su lugar por la compresión del muelle del actuador, el tren principal se bloquea mediante un gancho dentado y una placa de fijación en los tirantes de arrastre.

Manual

La extensión manual del tren de aterrizaje se proporciona a través de un sistema de transmisión de cadena separado, operado manualmente, un disyuntor del relé del tren de aterrizaje debe estar accionado y la palanca del interruptor de extensión del tren de aterrizaje debe estar en la posición DN.

Figura 21

Sistema de extensión manual del tren de aterrizaje



Nota. La figura ilustra el mecanismo del sistema de extensión manual del tren de aterrizaje del avión Beechcraft King Air B200. Tomado de King Air 200 Maintenance Training Manual. (p,36).

El sistema de extensión de emergencia se activa, mediante un jalón hacia arriba de la manija de activación de emergencia en el tablero del piso del piloto, justo a la izquierda del pedestal central, un cable conectado a la manija tira de una palanca que engrana una rueda dentada separada accionada por cadena al conjunto de transmisión del tren de aterrizaje y presiona un micro interruptor, desactivando eléctricamente el motor del tren de aterrizaje. Una vez acoplado, el accionamiento de la cadena del sistema de extensión de

emergencia es accionado por un trinquete de acción continua, que se activa bombeando la manivela de extensión adyacente a la manivela de acoplamiento de emergencia.

Sistema de frenos del tren de aterrizaje del Avión King Air B200

Los frenos hidráulicos dobles se accionan pisando los pedales de freno del piloto o del copiloto en la parte superior de cada brazo del pedal del timón, cada conjunto de freno izquierdo y derecho se acciona de forma independiente pisando el pedal izquierdo o derecho asociado. El fluido hidráulico MIL-5606 se utiliza en el sistema de frenado y se almacena en un depósito en la parte superior izquierda del carenaje delantero en el compartimento de aviónica, el líquido se alimenta por gravedad a cuatro cilindros maestros, uno por cada pedal de freno y el depósito se ventila a la atmósfera de la cabina para igualar la presión interna del depósito, que se encuentra fuera del recipiente a presión. (Flightsafety International, 2019, p. 39)

Un tubo de desbordamiento insertado en el carenaje delantero por encima de los pedales del timón del piloto se conecta a un accesorio en "T" que está equipado con un tubo de ventilación vertical de gancho que está abierto a la atmósfera de la cabina y otro tubo que va desde la parte inferior del accesorio en T a la parte inferior del carenaje permite que el exceso de fluido hidráulico drene desde el depósito a bordo a través de un accesorio de codo en la parte inferior del mamparo de presión y fuera de la parte inferior del fuselaje.

Conjunto de frenos del tren de aterrizaje del Avion Beechcraft King Air B200

Los frenos estándar del King Air B200 están equipados con ajustadores de freno automáticos. Los ajustadores automáticos de los frenos están equipados con resortes que reducen la resistencia de los frenos alejando las pastillas de los discos cuando se sueltan los frenos, permitiendo así un giro sin obstáculos.

Parking Brakes

Las válvulas de estacionamiento dobles accionadas por cable se encuentran junto a los pedales del timón, entre los cilindros maestros de los pedales del timón piloto

Dirección de la rueda de nariz del tren de aterrizaje del avión Beechcraft King Air B200

La conexión directa de los pedales del timón a un brazo situado cerca de la parte superior del amortiguador acciona mecánicamente la dirección de la rueda de nariz, el ángulo de dirección es de 14° a la izquierda del centro a 12" a la derecha del centro, pero puede aumentarse considerablemente cuando se aumenta con frenado diferencial y/o potencia diferencial.

Operación

Con la aeronave inmóvil en tierra, cualquier movimiento del pedal del timón comprime un enlace accionado por resorte que interconecta los pedales del timón con el sistema de dirección del tren de nariz mientras la rueda de morro permanece inmóvil, la unión accionada por resorte amortigua la transmisión de cargas de choque excesivas a los pedales del timón al aterrizar o al operar en superficies no mejoradas. Cuando la aeronave está rodando, la fricción que actúa sobre la rueda de nariz se reduce y la dirección de la rueda de nariz pasa a ser funcional, para aumentar la desviación de la rueda de nariz en un giro cerrado, se puede aplicar presión de frenado y/o potencia del motor para ayudar al sistema de dirección de nariz. (Flightsafety International, 2019, p. 47)

Una disposición única de doble eslabón giratorio en el puntal del tren de nariz permite una autoridad total de recorrido del pedal del timón cuando el tren de aterrizaje de nariz está en operación durante la retracción o extensión. La dirección del tren de nariz se desactiva cuando el tren de aterrizaje está totalmente retraído, ya que la geometría del doble eslabón giratorio en el puntal del tren de nariz pasa a una posición de juego libre.

Shimmy Damper

El Shimmy Damper se encuentra en el tren de aterrizaje de na para amortiguar la vibración lateral de la rueda de nariz.

Jack Tripod de 5 toneladas

Las Jack tripod de 5 toneladas esta destinado a elevar por su fuselaje y/o ala principal del aeronave para proporcionar equilibrio adecuado y en conjunto con la

plataforma del gato hidráulico correcto, cuya carga máxima en cualquier gato hidráulico no exceda la capacidad nominal del gato hidráulico, los gatos hidráulicos están diseñados para ser utilizados por técnicos de mantenimiento aeronáuticos, con los procedimientos de elevación de la aeronave utilizando el fluido hidráulico recomendado para los gatos hidráulicos MIL-PRF-5606.(TRONAIR, INC., 2019, p. 1)

Descripción del Jack tripod de 5 toneladas

- Capacidad de 5 toneladas
- Bomba manual con válvula de alivio de presión incorporada
- Extensión central de elevación rápida
- Tapón de llenado/respiración de fácil acceso
- Ruedas de alta resistencia
- Fluido hidráulico MIL-PRF-5606
- Almohadilla de gato de copa de radio esférico de 3/4 pulg. (2 cm)
- Altura cerrada 26 pulgadas
- Extensión Mecánica 8 Pulgadas
- Extensión Hidráulica 16 Pulgadas
- Completamente extendido 50 pulgadas

Programa de inspección del Avión Beechcraft King Air B200

Mantenimiento

Ejecución de los trabajos requeridos para asegurar el mantenimiento de la aeronavegabilidad de las aeronaves, lo que incluye una o varias de las siguientes tareas: reacondicionamiento, inspección, reemplazo de piezas, rectificación de defectos e incorporación de una modificación o reparación.(Dirección General de Aviación Civil, 2020, p. 9)

Inspección

Según la, *RDAC (2020)* Inspección es el “acto de examinar una aeronave o componente de aeronave para establecer la conformidad con un dato de mantenimiento”.

El programa de inspección del Avión Beechcraft King Air B200 se basa en el número de horas de vuelo, ciclos de operación y/o tiempo calendario. La base para las inspecciones limitadas por tiempo calendario es la fecha que figura en el "CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD ESTÁNDAR ORIGINAL", que se emite con un avión nuevo, además, Textron Aviation Inc. recomienda que los operadores registren el número de ciclos experimentados en componentes individuales con el fin de cumplir con las inspecciones basadas en el recuento de ciclos. El registro del tiempo del tacómetro de horas o las hojas de registro del avión pueden utilizarse para determinar cuándo se deben realizar las inspecciones y el mantenimiento basado en las horas de vuelo. El método elegido para registrar las horas de vuelo debe ser el mismo durante toda la vida útil del avión. (Textron Aviation Company, 2019, p. 1)

Los tiempos del programa de inspección se han establecido sólo como una pauta para dar al propietario u operador un punto de referencia a partir del cual comenzar el programa. El historial de servicio o la experiencia de la flota de una operación en particular pueden indicar que podría ser beneficioso apartarse de los tiempos de este capítulo.

Todas las inspecciones enumeradas en el programa de inspección de la aeronave deben realizarse con referencia al Manual de mantenimiento del Súper King Air Serie 200 y a las publicaciones de mantenimiento del proveedor correspondientes. La información de mantenimiento sobre la mayoría de los componentes principales del avión se encuentra en el MANUAL DE MANTENIMIENTO DE COMPONENTES de la serie King Air B200.

Inspecciones en condiciones especiales

Los aviones operados para Taxi Aéreo, o de operación distinta a la normal y los aviones operados en trópicos húmedos, climas fríos y húmedos, etc., pueden necesitar inspecciones más frecuentes por desgaste, corrosión y/o falta de lubricación. Bajo estas condiciones adversas, realice inspecciones periódicas de acuerdo con esta guía a intervalos más frecuentes hasta que el propietario/operador pueda establecer sus propios períodos de inspección basados en las contingencias de la experiencia de campo. (Romero García, 2017, p. 26)

Programa de inspección de mantenimiento del Avión King Air B200

El programa de inspección de Textron Aviation Inc. es específico para los aviones King Air B200 Series. Cualquier variación del programa de inspección deberá ser aprobada, por escrito, por una Oficina de Distrito de Estándares de Vuelo (FSDO) o Autoridad de Aeronavegabilidad de la FAA. El Programa de Inspección de Mantenimiento cumple los requisitos tanto del 14 CFR 91 como del 14 CFR 135.

Una inspección programada completa (o todas las inspecciones de las fases 1, 2, 3 y 4) debe realizarse en un periodo de 24 meses naturales. Cualquier parte de la inspección que no se haya realizado vencerá inmediatamente. La realización de las inspecciones de las fases 1, 2, 3 y 4 se considerará una inspección completa. Si un avión supera las limitaciones del programa de inspección de Textron Aviation Inc., deberá realizar todas las inspecciones de las fases 1, 2, 3 y 4, o una inspección completa, para restablecer el ciclo de inspección del avión. (Textron Aviation Company, 2019, p. 2)

Programa de inspección por fases de 200 horas

Un ciclo de inspección completo es de 800 horas o 24 meses calendario. El ciclo de inspección se divide en cuatro fases y cada ciclo de inspección se realiza a las 200 horas con cada fase consecutiva de 200 horas después de la fase anterior, las inspecciones de las fases 1, 2, 3 y 4 proporcionan una inspección exhaustiva de componentes y sistemas específicos de la aeronave y se realizan en intervalos de 200 horas. (Pedro, 2015, p. 41)

Los tiempos del programa de inspección se han establecido sólo como una pauta para dar al propietario u operador un punto de referencia a partir del cual comenzar el programa, todas las inspecciones enumeradas en el programa de inspección de la aeronave deben realizarse con referencia al Manual de mantenimiento del Súper King Air Serie 200 y a las publicaciones de mantenimiento del proveedor correspondientes. (Textron Aviation Company, 2020, p. 6)

Tabla 4

Ciclos de inspección de 800 horas o 24 meses calendario

Fase	Horas
1	200
2	400
3	600
4	800

Nota. La tabla indica las fases de inspección. Recuperado de Súper King Air 200 Series Maintenance Manual Copyright 2019 por Textron Aviation Company.

El programa de inspección de Textron Aviation Inc. recomienda que ningún avión exceda los 12 meses o 200 ± 20 horas de vuelo sin completar al menos una inspección de fase. En caso de que un avión supere las limitaciones del programa de inspección de Textron Aviation Inc., el avión deberá realizar todas las inspecciones de las fases 1, 2, 3 y 4, o una inspección completa, para restablecer el ciclo de inspección del avión. (Textron Aviation Company, 2019, p. 2)

Programa de inspección de fase alternativa

El programa de inspección de fase alternativa es para usuarios que vuelen menos de 400 horas pero más de 200 horas en 24 meses, El propietario/operador tiene la opción de realizar las inspecciones programadas de las fases I y II juntas dentro de los 12 meses posteriores a la última inspección, luego realizar las inspecciones programadas de las fases III y IV juntas dentro de los 12 meses posteriores a completar las inspecciones de las fases I y II. El programa de inspección de fase alternativa de Textron Aviation Inc. recomienda que ningún avión supere los 12 meses o 200 ± 20 horas de vuelo sin completar al menos una inspección de fase. (Textron Aviation Company, 2019, p. 2)

Todas las inspecciones enumeradas en el programa de inspección de la aeronave deben realizarse con referencia al Manual de mantenimiento del Súper King Air Serie 200 y a las publicaciones de mantenimiento del proveedor correspondientes

Tabla 5

Ciclo de operación de la fase alternativa

Fase	Horas
1&2	200
3&4	400

Nota. La tabla indica la inspección fase alternativa. Recuperado de Súper King Air 200 Series Maintenance Manual Copyright 2019 por Textron Aviation Company.

Programa de inspección Bienal

El programa de inspección Bienal es para usuarios que vuelan menos de 200 horas en 24 meses y la inspección se compone de una inspección interina y una inspección completa, la inspección intermedia se ejecuta a los 12 meses y posteriormente cada 24 meses, la inspección completa se ejecuta a los 24 meses y posteriormente cada 24 meses.

Requisitos especiales de inspección

Los requisitos de esta parte de la inspección programada pueden cumplirse mediante una inspección de acuerdo con la información correspondiente del manual de mantenimiento aplicable, o intercambio de piezas de Textron Aviation Inc. Las piezas y la distribución pueden adquirirse e instalarse, el cumplimiento de una de estas dos opciones queda a discreción de la instalación de mantenimiento que realice la inspección.

Los requisitos especiales de inspección constan de componentes que están sujetos a una inspección minuciosa basada en el tiempo calendario, horas de funcionamiento o ciclos que no coinciden con los intervalos establecidos por el programa de inspección programada. Estas inspecciones deben realizarse con referencia a este manual de mantenimiento y al MANUAL DE MANTENIMIENTO DE COMPONENTES de la serie King Air, cuando sea necesario el desmontaje para llevar a cabo estas inspecciones, debe realizarse de acuerdo con los manuales de componentes aplicables. Las discrepancias observadas durante estas inspecciones deben anotarse en hojas de trabajo para su corrección.(Textron Aviation Company, 2019, p. 3)

Overhaul o tiempo calendario

El primer tiempo calendario u Overhaul debe realizarse a más tardar en el período recomendado, la condición del elemento al final del primer período puede utilizarse como criterio para determinar los períodos subsiguientes aplicables a la operación individual del avión o de la flota, siempre que el operador cuente con un sistema aprobado de monitoreo de la condición. Los períodos de tiempo para revisión y reemplazo se basan en el uso promedio y condiciones ambientales promedio. (Textron Aviation Company, 2019, p. 601)

Capítulo III

Desarrollo del tema

Descripción general

En el presente capítulo se detalla los procedimientos que se ejecutaron para realizar la inspección fase I de 200 horas del sistema de retracción del tren de aterrizaje, de acuerdo al programa de inspección programada, manual de mantenimiento del avión Beechcraft King Air B200, perteneciente a la Brigada de aviación del Ejército N° 15 "PAQUISHA". A fin de mantener la aeronave en condiciones aeronavegables.

Gracias a los conocimientos y la práctica adquiridos durante el periodo académico se ejecuto con éxito el proyecto de titulación, así mismo a la sabiduría y conocimientos del Sr. Ing. Arellano Andrés el cual es el tutor del presente proyecto, siempre resalto su apoyo para el cumplimiento de la inspección fase I de 200 horas del sistema de retracción del tren de aterrizaje, demostrando el compromiso y el deber con la ejecución del proyecto de titulación.

El Avión Beechcraft King Air B200, en cumplimiento a varias misiones encomendadas por el escalón superior cumple 200 horas de vuelo, para lo cual requiere realizar la inspección, dentro de la inspección con lleva realizar diferentes mantenimientos a varios componentes que son parte del tren de aterrizaje del avión Beechcraft empleando el manual de mantenimiento de la aeronave para ejecutar los trabajos correctamente.

Mantenimiento de las gatas hidráulicas

Los gatos hidráulicos como parte del equipo de apoyo en tierra son necesarias para realizar el levantamiento del avión Beechcraft King Air B200 con el fin de ejecutar la Inspección fase I de 200 horas del sistema de retracción del tren de aterrizaje, mismas que se encuentran inoperables para realizar dicha inspección, por tal razón es necesario realizar el mantenimiento de las gatas hidráulicas para mantenerlas operables y de esta manera ejecutar la Inspección fase I de 200 horas del sistema de retracción del tren de aterrizaje.

Las gatas hidráulicas que se emplean para realizar la inspección del avión Beechcraft King Air B200, se encuentran en mal estado en vista que se presencia fuga de liquido hidráulico alrededor del pistón al momento de accionar las gatas para que estas se eleven, y a su vez esto impide elevar la aeronave para realizar dicha inspección, por el cual se procede a realizar un mantenimiento exhaustivo reemplazando componentes internos a cada uno de los gatos hidráulicos.

Se procede a realizar el mantenimiento y a desmontar el pistón tipo rosca de la parte interna de los gatos hidráulicos realizando una limpieza de los componentes internos para retirar los O-rings que se encuentran en mal estado, a su vez se procede a colocar O-rings nuevos para que el gato hidráulico quede operable.

Figura 22

Pistón tipo rosca del gato hidráulico



Nota. La figura ilustra el desmontaje del pistón tipo rosca para retirar los O-ring en mal estado.

Figura 23

O-rings en mal estado



Nota. En la figura muestra el reemplazo de los O-rings en mal estado.

Figura 24

Pistón tipo rosca insertado en el gato hidráulico



Nota. La figura muestra el gato hidráulico con su respectivo pistón.

Figura 25

Elevación del pistón del gato hidráulico.



Nota. La figura muestra como se eleva el pistón del gato hidráulico con normalidad y se evidencia que no existe fuga de líquido hidráulico.

Una vez realizado el mantenimiento y reemplazo de los O-rings en mal estado de cada una de los gatos hidráulicos mismos que se van a utilizar para elevar la aeronave y proceder a realizar la inspección de 200 horas de la retracción del tren de aterrizaje procedemos a pintar cada una de las gatos hidráulicos para que se mantengan en optimas condiciones.

Procedemos a limpiar el exceso de grasa que se encuentra en los gatos hidráulicos, grasa que se utilizo para colocar en el pistón tipo rosca, de igual forma procedemos a limpiar el líquido hidráulico que se encontraba alrededor del pistón debido que existía fuga de líquido hidráulico para proceder a pintar las gatas con pintura de color amarillo con características industriales resistentes a la corrosión.

Figura 26

Aplicación de pintura a las gatos hidráulicos



Nota. La figura ilustra la aplicación de pintura color amarillo a los gatos hidráulicos mismas que quedaran en buenas condiciones para su operación

Figura 27

Gatos hidráulicas totalmente pintadas



Nota. La figura ilustra el resultado final de proceso de pintar de color amarillo los gatos hidráulicos.

Una vez realizado el mantenimiento de los gatos hidráulicos se comprueba que se encuentra operables para realizar la inspección fase I de 200 horas del sistema de retracción del tren de aterrizaje , de acuerdo al programa de inspección programada.

Equipo de trabajo

El personal de técnicos de mantenimiento que posee la habilitación en el Avión Beechcraft King Air B200 conforma el equipo de trabajo para llevar a cabo la inspección fase I de 200 horas del tren de aterrizaje mismos que demuestran el profesionalismo, capacidades y conocimientos de la aeronave, cualidades de los técnicos de mantenimiento que durante el desarrollo de la inspección cumplieron con las medidas de seguridad respetando las indicaciones del supervisor de mantenimiento y ejecutando los ítems de inspección para culminar con éxito dicha inspección, de acuerdo al manual de mantenimiento de la aeronave.

Figura 28

Personal que conforma el equipo de trabajo



Nota. La figura ilustra al personal técnico de mantenimiento que cuenta con una habilitación para realizar trabajos en el avión Beechcraft King Air B200.

Figura 29

Control de recursos humanos

15. B.A.E. "PAQUISHA"		BRIGADA DE AVIACIÓN DEL EJERCITO No 15 "PAQUISHA".		Versión: 01 Fecha: 15 -05-08	
GAE 44 "PASTAZA"					
CONTROL DE LOS RECURSOS HUMANOS QUE INTEGRAN LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS Y MAYORES.					
AERONAVE:			KA B200 BEECHCRAFT A.E.E 102		
TIPO DE INSP. DE MANTENIMIENTO:			INSPECCION FASE I		
SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO:			SUBS COM ANDRADE EDISON		
JEFE DE MANTENIMIENTO:			MAYO TRP ROMERO JORGE		
GRUPO DE TRABAJO					
ORD	GRADO	APELLIDOS Y NOMBRES		ESPECIALIDAD	
1	SGOP.	QUEVEDO JOSE		CONTROL DE CALIDAD	
2	SGOP.	YUGSI MIGUEL		SUPERVISOR	
3	SGOS.	BECERRA JORGE		MECANICO	
4	CBOP.	MINA GEOVANY		MECANICO	
5	CBOP.	SIMBAÑA FRANKLIN		MECANICO	
6	CBOS.	PACA JORGE		MECANICO	
7	CBOS.	VACA DIEGO		MECANICO	
8	CBOS.	ZAMBRANO MANUEL		MECANICO	
9	CBOS.	JAPON DARWIN		MECANICO	
10	SLDO.	TINTIN RICHARD		MECANICO	
11	SLDO.	CHANCHICOCHA ESTEBAN		MECANICO	
12	CBOP.	ANGULO JOSE		DOC. TECNICA	
13	SGOS.	AILLON SANTIAGO		HERRAMIENTAS	

FECHA: Shell 11/Dic/ 2023

SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO



ANDRADE EDISON
SUBS COM

JEFE DE MANTENIMIENTO



ROMERO JORGE
MAYO TRP

Nota. La figura muestra el control de los recursos humanos que forman el grupo de trabajo para realizar la inspección.

Herramientas

Las herramienta que se empelaron para realizar la inspección fase 1 de 200 del sistema de retracción del tren de aterrizaje se encuentran en perfecto estado y se encuentran calibradas mismas que brindan seguridad al momento de realizar el mantenimiento y esto brinda confianza al técnico de mantenimiento para ejecutar las tareas de mantenimiento correctamente, las herramientas son las siguientes.

- Juego de llaves en pulgadas y milímetros
- Juego de copas y rachas en pulgadas y milímetros
- Entorchador y diagonal

- Torquímetro calibrado
- Juego de destornilladores estrella y plano
- Berbiquí
- Juego de pinzas

Figura 30

Herramientas para realizar la inspección fase I



Nota. La figura ilustra las herramientas a utilizar durante la inspección fase I del sistema de retracción del tren de aterrizaje.

Materia fungible

Para realizar la inspección fase I del sistema de retracción del tren de aterrizaje es necesario contar con el materia fungible necesario para ello se realiza una orden de pedido dirigida hacia el almacén de abastecimientos mismos que proporcionan todo el materia para dar cumplimiento a dicha inspección, a continuación detallo el material fungible a utilizar.

- Tela pañal
- Guiape
- Alcohol industrial
- Guantes de nitrilo

- Desengrasante líquido
- Gafas transparentes
- Fundas plásticas transparentes de 5 libras
- Set de puntas de estrella Nro. 1,2,3,4,5,10,15
- Brochas 1 pulgada
- Manox
- Papel limpión industrial

Grasas y lubricantes

En la ejecución de la inspección fase I del sistema de retracción del tren de aterrizaje, es necesario engrasar diferentes puntos de engrase que posee el tren de aterrizaje de acuerdo al manual de mantenimiento de la aeronave y a su vez es necesario completar con fluido hidráulico el sistema hidráulico del tren de aterrizaje de la aeronave.

Figura 31

Puntos de engrase del tren de aterrizaje



Nota. La figura ilustra las herramientas a utilizar durante la inspección fase I del sistema de retracción del tren de aterrizaje.

Tabla 6*Grasas y lubricantes*

Numero de parte	Descripción
MIL-G-3545C	GRASA Nº 5
L0044-001	LUBRIPLATE
MIL-G-23827A	GRASA Nº 7
MIL- PRF-5606H	HIDRAULICO
MIL-C-81309D	LPS-1
MIL-C-81309D	LPS-2
MIL-PRF-16173	LPS-3
MIL-PRF-32033	WD-40

Nota. La tabla hace referencia a las grasa y lubricantes utilizadas durante la inspección fase

I. Recuperado de King Air 200 Maintenance Training Manual.

Área donde se realiza la inspección**Figura 32***Hangar de mantenimiento*

Nota. La figura ilustra el Hangar Nº 2 área donde se realizó la inspección fase I del sistema de retracción del tren de aterrizaje.

La inspección fase I del sistema de retracción del tren de aterrizaje del avión Beechcraft King Air B200 se realizó en el hangar N° 2 del Grupo de Aviación del Ejército N° 44 "Pastaza", área asignada para la aeronave, misma que se encuentra limitada con las cintas de seguridad para realizar el mantenimiento, cuenta con mesas de trabajo y a su vez se realizó el aseo permanente del área de trabajo durante la ejecución de la inspección.

Figura 33

Personal de mantenimiento



Nota. La figura ilustra al personal de mantenimiento en la mesa técnica revisando información del procedimiento de inspección.

Inspección fase I

Para ejecutar la inspección y de acuerdo a la tabla 610 del programa de inspección fase I, se procede a colocar las gatas hidráulicas en los puntos de elevación de la aeronave de acuerdo a la referencia 07-10-05, 201 el cual nos indica el procedimiento para elevar la aeronave.

Advertencia

Cuando levante el avión en un área desprotegida donde se puedan encontrar vientos superiores a 35 nudos, nunca levante más de un tren del suelo a la vez. Para la seguridad del personal y del avión, se debe considerar la velocidad del viento en cualquier dirección

antes de levantar el avión al aire libre. Antes de levantar el avión, asegúrese de que el peso del avión no exceda el peso indicado en cada gata hidráulica.

Procedimiento

- Colocar una de las gatas hidráulicas en el punto de elevación del tren de nariz para elevar la aeronave.
- Colocar las gatas hidráulicas en los puntos de elevación del tren principal para elevar la aeronave.
- Elevar la aeronave según sea necesario.
- Colocar el soporte trasero si es necesario.
- Una vez ejecutada la inspección, retire el soporte trasero si esta instalado y baje los gatos hidráulicos simultáneamente hasta que el tren de aterrizaje este en el suelo.
- Retire las gatas hidráulicas de la aeronave.

Figura 34

Colocación de los gatos hidráulicos en los puntos de elevación.



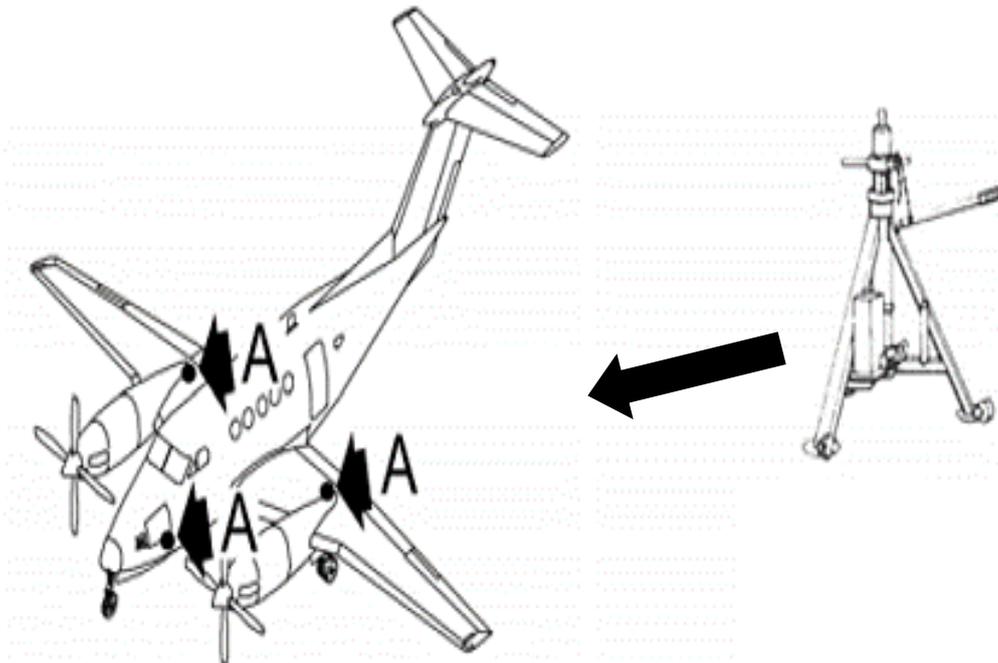
Nota. La figura ilustra al personal técnico colocando los gatos hidráulicos en los puntos de elevación de la aeronave.

Precaución

Después de retirar las gatas hidráulicas, asegúrese de que los interruptores de seguridad del tren de aterrizaje principal estén activados antes de mover o realizar cualquier trabajo en el avión. Cada uno de las tres gatas hidráulicas utilizadas para levantar el avión debe tener una capacidad de elevación de al menos 7,000 libras, el combustible debe distribuirse uniformemente en ambas alas para garantizar la estabilidad mientras el avión está sobre gatas hidráulicas.

Figura 35

Puntos de elevación de la aeronave



Nota. La figura ilustra el lugar donde se encuentran los puntos de elevación en la aeronave para colocar las gatas hidráulicas. Tomado de Súper King Air 200 Series Maintenance Manual. (p,519).

Retracción de los trenes de aterrizaje

Precaución

Dado que el voltaje de la batería no es suficiente para realizar un ciclo adecuado del tren de aterrizaje, usar solo una fuente de alimentación externa capaz de entregar y mantener 28.25 ± 0.25 voltios durante los ciclos de extensión y retracción al realizar la

inspección de retracción del tren de aterrizaje, al ciclar el tren de aterrizaje con la fuente de alimentación, realizar un período de enfriamiento de un minuto entre ciclos y un período de enfriamiento de cinco minutos cada cinco ciclos.

Mecanismos de retracción

Sistema de retracción 32-30-37, 501

- Verificamos el sistema de retracción por apropiada operación de todos los componentes al menos con dos ciclos completos.
- Con el avión sobre las gatas hidráulicas, retiramos los paneles de acceso del lado izquierdo y derecho, retiramos los pasadores cónicos para desconectar los mecanismos del engranaje principal.
- Desconectamos las puertas del engranaje del tren de nariz quitando el perno que fija los soportes de las bisagras centrales al enlace de horquilla inferior de cada puerta.
- Ajustamos el interruptor indicador de bloqueo del tren de nariz ubicado en el hueco de la rueda de modo que el émbolo se comprima entre 0,050 y 0,125 pulgadas más allá del clic audible cuando el tren de aterrizaje esté completamente retraído, luego apretamos las tuercas de bloqueo para mantener el interruptor en posición.
- Extendemos el engranaje del tren de nariz a la posición bajada y bloqueada y volvemos a verificar el resorte del actuador.
- Desconectamos las puertas del engranaje principal quitando el pasador, la tuerca, el perno de la horquilla y la placa unida a la puerta.
- Con el engranaje principal en la posición de bloqueo hacia abajo, ajustamos cada interruptor indicador de bloqueo hacia abajo de modo que el émbolo se comprima 0,050 pulgadas más allá del clic audible cuando el bloqueo hacia abajo esté completamente activado, luego apretamos las tuercas de bloqueo para sujetar el interruptor en posición.

- Lubricamos el exterior de las bisagras macho del eje de torsión con grasa, conectamos los ejes de torsión e instale los pasadores cónicos, las arandelas y las tuercas.
- Conecte las puertas del engranaje principal instalando el perno, la tuerca, la arandela y el pasador que sujetan la horquilla a la placa montada en la puerta.
- Retraiga completamente el engranaje del tren de nariz, luego extendemos el engranaje y medimos el espesor entre la varilla del pistón del amortiguador oscilante y la depresión en el panel superior del hueco de la rueda debe ser de aproximadamente 0,5 pulgadas.
- Vuelva a conectar las puertas del engranaje de morro instalando el perno que fija los soportes de las bisagras centrales al eslabón inferior de cada puerta.

Figura 36

Ciclos del tren de aterrizaje



Nota. La figura ilustra el momento que el tren de aterrizaje realiza el ciclaje de retracción y extensión del mismo.

Figura 37*Verificación del actuador del tren principal*

Nota. La figura ilustra el momento donde se verifica el actuador se encuentre extendido del tren principal de la aeronave.

Puertas y articulaciones***Operación y ajuste 32-30-29, 501*****Precaución**

El levantamiento de un avión con el fin de inspeccionar, reparar o mantener el funcionamiento del tren de aterrizaje debe realizarse dentro de un edificio o hangar cerrado. En aras de la seguridad, si fuera necesario levantar el avión en campo abierto, se deben compensar la velocidad del viento en cualquier dirección y las variaciones del terreno antes de levantar el avión.

- Elevamos el avión sobre las gatas hidráulicas.
- Desconectamos la horquilla inferior de la placa unida a la puerta quitando el perno, la arandela, la tuerca y el pasador de la horquilla.
- Verificamos que cada puerta se bloquee en la posición abierta con la línea central del perno de horquilla superior no debe estar más de 0,06 pulgadas por encima del centro en el punto de unión de la horquilla inferior al eslabón
- Verificamos que haya un espacio libre de 0,04 a 0,08 pulgadas entre el rodillo accionador de la puerta y el bloque de ajuste de la leva empujando el tren hacia arriba con el disyuntor del tren de aterrizaje ubicado en el sub panel del piloto adyacente a la manija de control del tren de aterrizaje.
- Verificamos que las levas, los eslabones y los pivotes tengan una alineación y libertad de movimiento adecuadas y que la ranura de la leva no toque fondo en el rodillo actuador cuando se realiza el ciclo del engranaje.
- Retraemos el engranaje según sea necesario para verificar que haya un espacio libre mínimo de una pulgada entre el neumático y la puerta.
- Verificamos que el varillaje de la puerta esté correctamente centrado en la posición abierta aplicando 25 libras de presión hacia el engranaje en el borde central inferior de la puerta. Esto es para garantizar que cada puerta esté lo suficientemente abierta para soportar la carga de aire presente durante el despegue y el aterrizaje.
- Si es necesario quitar la placa de fijación ranurada de la puerta para obtener un ajuste adecuado de la puerta durante el montaje, taladre un orificio adicional en la placa de fijación ranurada y los ángulos de la puerta para instalar un tercer perno para una retención positiva de el ajuste de la puerta.

Figura 38

Verificación de reglaje de las puertas



Nota. La figura demuestra el control del reglaje de la `puerta del tren de nariz de la aeronave

Articulaciones desgastes, daños y reglajes 32-30-31, 501

- Con las puertas desconectadas y fuera del camino de los engranajes, retraemos los engranajes.
- Empujamos las puertas hacia arriba con la mano para comprobar que encajen y que queden libres.
- Extendemos el engranaje y conectamos el varillaje de fijación de la puerta de manera que las puertas se mantengan en posición sobre céntrica posición
- Procedemos a retraer los engranajes y aplicamos una fuerza de aproximadamente 20 a 25 libras en el centro de la puerta durante el ciclo de retracción. La puerta debe mantener una posición sobre céntrica y alejarse del neumático un mínimo de 0,62 pulgadas durante el ciclo de retracción.
- Giramos el engranaje varias veces y verificamos que funcione correctamente y que esté bien ajustados

Figura 39*Reglaje de las puertas del tren principal*

Nota. La figura demuestra como el técnico de mantenimiento verifica el reglaje correcto de las puertas del tren principal de la aeronave.

Switches de indicación de trenes abajo y con seguro***Operación de los switches 32-60-03, 501*****Advertencia**

Coloque el avión sobre gatos antes de realizar cualquier inspección o mantenimiento. Después de realizar cualquier tipo de mantenimiento en el sistema del tren de aterrizaje y antes de poner el avión en servicio, realice un ciclo del tren de aterrizaje desde completamente extendido hasta completamente retraído y nuevamente hasta completamente extendido al menos una vez, verificando que el funcionamiento.

- Ajustamos cada interruptor de modo que el émbolo se comprima entre 0,050 y 0,125 pulgadas más allá del clic audible cuando el bloqueo descendente esté completamente activado.

- Ajustamos con el engranaje hacia abajo y bloqueado atornillando el interruptor hasta que se active, luego de 0,050 a 0,125 pulgadas más antes de apretar las tuercas de bloqueo para mantener el interruptor en posición.
- Verificamos el sistema de retracción para comprobar el funcionamiento adecuado de la bocina y la luz de advertencia durante al menos un ciclo completo.

Figura 40

Indicación de los trenes de aterrizaje



Nota. La figura ilustra que los trenes de aterrizaje de la aeronave se encuentra extendidos y asegurados.

Seguros de trenes de aterrizajes principal abajo asegurados

Mecanismo de aseguramiento por enganche en posición extendido 32-30-37, 501

- Desconectamos las puertas del engranaje principal quitando el pasador, la tuerca, el perno de la horquilla y la placa unida a la puerta.
- Con el engranaje principal en la posición de bloqueo hacia abajo, ajustamos cada interruptor indicador de bloqueo hacia abajo de modo que el émbolo se

comprima 0,050 pulgadas más allá del clic audible cuando el bloqueo hacia abajo esté completamente activado, luego apretamos las tuercas de bloqueo para sujetar el interruptor en posición.

Figura 41

Verificación del embolo de seguridad



Nota. La figura ilustra la verificación del embolo del seguro de los trenes de aterrizajes

- Lubricamos el exterior de las bisagras macho del eje de torsión con grasa, conectamos los ejes de torsión e instalamos los pasadores cónicos, las arandelas y las tuercas.
- Conectamos las puertas del engranaje principal instalando el perno, la tuerca, la arandela y el pasador que sujetan la horquilla a la placa montada en la puerta.
- Retraemos completamente el engranaje del tren de nariz, luego extendemos el engranaje y medimos el espesor entre la varilla del pistón del amortiguador

oscilante y la depresión en el panel superior del hueco de la rueda debe ser de aproximadamente 0,5 pulgadas.

- Conectamos las puertas del engranaje del tren de nariz instalando el perno que fija los soportes de las bisagras centrales al eslabón inferior de cada puerta.

Switchs de seguridad

Operación 32-60-07, 501

Advertencia

Realice todos los ajustes con la alimentación apagada en el interruptor principal y sin alimentación externa conectada. Por razones de seguridad, abra el disyuntor de control de 2 amperios en el subpanel interior del piloto y coloque una nota en el panel del disyuntor que indique que EL MANTENIMIENTO DEL TREN DE ATERRIZAJE ESTÁ EN PROCESO durante el mantenimiento del tren de aterrizaje. La palanca de control del tren de aterrizaje nunca debe moverse de la posición bajada y bloqueada mientras el avión está en tierra. Se recomienda acordonar el área durante la extensión o retracción del tren de aterrizaje.

- Procedemos abrir el circuit breaker de control de 2 amperios en el sub panel interior del piloto y coloque una nota en el panel del disyuntor que indique que el mantenimiento del tren de aterrizaje está en proceso durante el mantenimiento del tren de aterrizaje.
- Con el strut totalmente extendido, comprobamos que la varilla de accionamiento y el extremo de la varilla acoplada están libres
- Comprobamos si hay arandelas en el perno superior de torsión, debe haber de dos a cuatro arandelas de 0,063 pulgadas de espesor debajo de la cabeza del tornillo.
- Presionamos la válvula de aire del strut y desinflamos completamente el strut, retiramos el núcleo de la válvula y conectamos una manguera de 1/4 de

pulgada de diámetro interior a la válvula de aire y conecte un recipiente al otro extremo para recoger cualquier posible derrame de fluido.

- Retiramos la tuerca de sujeción y el brazo del interruptor del eje del interruptor.
- Con el strut totalmente extendido, marque con un rotulador adecuado el pistón del strut a 0,38, 0,62, 0,75, 2,0 y 2,5 pulgadas de la parte inferior del conjunto del puntal.
- Retiramos el cable de bloqueo del tornillo de bloqueo del brazo del interruptor y afloje el tornillo de bloqueo.
- Levantamos strut desde la posición totalmente extendida. En algún punto entre 0,75 y 2,00 pulgadas desde la posición completamente extendida, las luces rojas de la caja de pruebas deben apagarse y las luces verdes se iluminarán.
- Bajamos el strut hasta la posición totalmente extendida. Elevamos el strut según sea necesario y ajustamos el tornillo de ajuste para que el interruptor pase a la posición de peso sobre las ruedas entre 0,75 y 2,00 pulgadas desde la posición totalmente extendida.
- Apretamos la tuerca de retención en el eje y ajustamos el tornillo de bloqueo.
- Desconectamos la caja de pruebas del interruptor de seguridad y conectamos el interruptor de seguridad al conector de alimentación de la aeronave.
- Comprobamos si hay arandelas en el perno superior de torsión, debe haber de dos a cuatro arandelas de 0,063 pulgadas de espesor debajo de la cabeza del tornillo.
- Inflamos aire el shock strut.
- Verificamos el shock strut.
- Verificamos los seguros

Figura 42*Verificación del tornillo de torsión*

Nota. La figura ilustra la verificación del perno superior de torsión del tren de aterrizaje de la aeronave.

Actuadores***Reglaje apropiado 32-30-11, 601*****Precaución**

Para evitar dañar el actuador, NO haga que el actuador toque fondo mientras le comprime para medir el juego axial.

Cada vez que los actuadores del tren de aterrizaje se retiran del avión para su lubricación, cada 1000 ciclos de operación o 30 meses, lo que ocurra primero se debe verificar en banco el juego axial total de cada actuador.

- Verificamos cada actuador usando una varilla de extensión paralela al conjunto de tuerca, sujetamos un indicador de cuadrante al eje del conjunto

de tuerca de modo que la palanca deflectora del indicador de cuadrante descansa.

Figura 43

Verificación del actuador del tren de aterrizaje



Nota. La figura ilustra la extensión del actuador del tren de aterrizaje principal de la aeronave

- Aplicamos aproximadamente 100 libras de fuerza en cualquier dirección, movemos el eje del conjunto de tuerca hacia adentro y hacia afuera varias veces mientras mide con el indicador de cuadrante la distancia sobre la cual el conjunto de tuerca puede empujarse hacia adentro y hacia afuera de la carcasa del actuador.
- Verificamos el juego axial del actuador con la tuerca del actuador del tren de aterrizaje principal completamente adentro y hacia atrás un giro, con la tuerca medio extendida y con la tuerca extendida siete pulgadas.

- Medimos el juego axial en los actuadores del engranaje de nariz con la tuerca del actuador completamente adentro y hacia atrás una vuelta, con la tuerca medio extendida y con la tuerca extendida 10,5 pulgadas.
- Después de haber lubricado el actuador, verificamos el juego axial total para asegurarse de que la unidad tenga correctamente montado después de la lubricación.

Extensión de emergencia (Hidráulico)

Operación de extensión 32-31-35, 201

Advertencia

Por razones de seguridad, abra el circuit breaker del relé del tren de aterrizaje de 2 amperios en el sub panel derecho del piloto y coloque una nota en el panel del disyuntor que indique que EL MONTAJE DEL TREN DE ATERRIZAJE ESTÁ EN CURSO mientras monta el tren de aterrizaje. La manija de control del tren de aterrizaje nunca debe estar desde la posición abajo y bloqueada mientras el avión está en tierra.

- Colocamos el avión sobre las gatas hidráulicas con las ruedas separadas del suelo.
- Aseguramos que la manija de control del tren de aterrizaje en el sub panel derecho del piloto esté en la posición DN, que el circuit breaker del relé del tren de aterrizaje de 2 amperios esté abierto y que el émbolo de la válvula de servicio esté asegurado en la posición hacia abajo.
- Para operar los tres trenes de aterrizaje, conectamos la retira los paneles de acceso superior e inferior ubicados delante del larguero principal entre los fuselaje y la góndola.
- Retiramos los tubos hidráulicos conectados a los puertos de subida (retracción) y de bajada (extensión) del paquete de energía.
- Tapamos los puertos abiertos en la fuente de alimentación para evitar la contaminación.

- Conectamos las mangueras de la bomba hidráulica accionada por aire a los tubos hidráulicos de extensión y retracción abiertos.
- Conectamos la bomba hidráulica impulsada por aire trabajando dentro del espacio de la rueda, desconectamos las mangueras flexibles de extensión y retracción primarias del actuador de los tubos hidráulicos rígidos y tape los tubos hidráulicos abiertos para evitar la contaminación.
- Extendemos el tren de aterrizaje a la posición abajo y bloqueada y desconectamos las mangueras de la bomba hidráulica accionada por aire y conecta las mangueras o tubos del sistema del tren de aterrizaje.
- Purgamos el sistema hidráulico del tren de aterrizaje e instalamos los paneles de acceso.

Figura 44

Accionamiento del tren por emergencia



Nota. La figura muestra la accionamiento de la palanca para realizar una retracción del tren por emergencia.

Retracción del tren de nariz

Inspección de desgaste excesivo, desalineación, óxido, corrosión y suciedad 32-30-01, 601

Precaución

Bajo ninguna circunstancia se debe eliminar el óxido o la corrosión con ácido. El ácido puede fragilizar y agrietar los enlaces altamente tratados térmicamente.

- Inspeccionamos cuidadosamente la cadena de retracción del tren de aterrizaje en busca de suciedad, óxido y corrosión.
- Limpiamos las cadenas contaminadas con un disolvente de petróleo.
- Reemplazamos las cadenas que se encuentren excesivamente oxidadas o corroídas.
- Inspeccionamos visualmente todos los eslabones para asegurarse de que el desgaste del pasador y del eslabón sea aproximadamente uniforme, si existe un desgaste excesivo se deben reemplazar.
- Cuando se instala una cadena, todas las transmisiones por cadena deben someterse a una inspección inicial después de retraer y extender el tren de aterrizaje varias veces para asegurarse de que la cadena se instaló correctamente y que aún existe la tensión requerida.
- Templamos la cadena hasta aproximadamente 18 libras y mida la longitud sobre cualquier número determinado de eslabones. Cada eslabón tenía 1/4 de pulgada de largo cuando era nuevo. Cuente el número de eslabones que acaba de medir y tome 1/4 del total para determinar la longitud original de la parte de la cadena que se midió.
- Multiplique el resultado por 1,015 para determinar el límite de desgaste máximo permitido de esa parte de la cadena que se midió. Si la longitud de la cadena medida excede los resultados recién calculados, la cadena está desgastada más allá de los límites permitidos y debe ser reemplazada.

Figura 45*Retracción del tren de aterrizaje de nariz*

Nota. La figura muestra el momento exacto cuando el tren de nariz se retrae

Controlador del motor del tren de aterrizaje (Tren Mecánico)***Inspección 32-31-57, 501***

- Colocamos el avión sobre las gatas hidráulicas
- Retiramos el panel de acceso superior
- Verificamos que el acumulador este cargado de 800 ± 50 psi con nitrógeno.
- Ubicamos el conector transversal delante del paquete de energía, retiramos la tapa del conector y conectamos un suministro regulado de aire seco de 18 a 20 psi al conector.
- Inspeccionamos visualmente y aseguramos de que el circuit breaker del MOTOR DE ENGRANAJES LDG (A246CB5), ubicado en el sub panel interior izquierdo, estén cerrados.
- Retiramos el tablero de terminales del cable eléctrico en el tren de aterrizaje A246 y el panel de calefacción eléctrica.

- Conectamos el cable positivo del multímetro al terminal eléctrico del circuit breaker del control remoto del motor del tren de aterrizaje y conectamos el cable negativo del multímetro al perno de tierra del avión.
- Instalamos un cable de puente de calibre 22 o más grande que incorpore un fusible en línea de 5 amperios entre los terminales eléctricos en el relé de alimentación del tren de aterrizaje hidráulico ubicado en el tren de aterrizaje y la calefacción eléctrica.

Precaución

Para evitar daños graves a la bomba, nunca opere el paquete de energía sin suministrar de 18 a 20 psi de aire seco regulado al depósito del paquete de energía durante la operación en tierra.

- Aplicamos una presión de aire de 18 a 20 psi al conector transversal
- Aplicamos energía externa al avión.
- Colocamos la palanca de control del tren de aterrizaje en la posición ARRIBA.
- Aseguramos de que el voltaje en el terminal eléctrico del circuit breaker del control remoto del motor del tren de aterrizaje pase de 0 VCC a aproximadamente 28 VCC y, después de aproximadamente 20 segundos, la lectura de voltaje del multímetro caiga a menos de 0,5 VCC, y verificamos de que el retardo de tiempo medido sea de 20 ± 2 segundos.
- Inspeccionamos visualmente el circuit breaker del MOTOR DE ENGRANAJES LDG y el circuit breaker del RELÉ DEL TREN DE ATERRIZAJE ubicado en el sub panel interior izquierdo y constatamos de que se hayan disparado.
- Colocamos la palanca de control del tren de aterrizaje en la posición DN, verificando que el tren de aterrizaje llegue a la posición de abajo y bloqueada.

- Cerramos la presión de aire de 18 a 20 psi del avión y desconectamos la fuente de aire.
- Una vez completada la prueba quitamos la alimentación externa del avión.
- Instalamos el panel de acceso superior

Capítulo IV

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- Se analizo y recopiló toda la información referente al Avión King Air B200, de acuerdo a los manuales de mantenimiento actualizados a la fecha de la inspección y siguiendo paso a paso los ítems de inspección el cual permitió ejecutar de forma eficiente la inspección fase I de 200 horas del sistema de retracción del tren de aterrizaje del Avión King Air B200
- Se habilitó los gatos hidráulicos para elevar la aeronave y ejecutar la inspección fase I, realizando un mantenimiento y remplazo de los O-ring que se encontraban en mal estado, garantizando la seguridad y operatividad de los gatos hidráulicos y manteniendo en óptimas condiciones que servirán para futuras inspecciones del sistema del tren de aterrizaje del Avión King Air B200 y esto contribuye a la seguridad y la aeronavegabilidad de la aeronave brindando un rendimiento óptimo en las operaciones de vuelo.
- Se ejecutó la inspección fase I de 200 horas del sistema de retracción del tren de aterrizaje del Avión King Air B200 de forma exitosa, cumpliendo con los ítems detallados del programa de inspección y empleando los procedimientos del manual de mantenimiento de la aeronave, utilizando todas las herramientas necesarias y equipos adecuados para la inspección con el personal técnico de mantenimiento de la aeronave. Esta inspección de la fase I del sistema de retracción del tren de aterrizaje contribuye a la prolongación de la vida útil del Avión King Air B200, brindando seguridad a las misiones encomendadas por el escalón superior de la Brigada de Aviación del Ejército N° 15 "Paquisha"
- Una vez finalizada la inspección Fase I del sistema de retracción del tren de aterrizaje, se ejecutó comprobaciones de la extensión y retracción del tren de aterrizaje verificando que todos los componentes del tren de aterrizaje trabajen de

manera normal permitiendo que el tren de aterrizaje realice los ciclos de extensión y retracción de manera optima. Una vez comprobado la eficiencia y eficacia de la extensión y retracción del tren de aterrizaje podemos verificar que el sistema de retracción de la aeronave se encuentran en optimas condiciones y listas para cumplir con las operaciones de vuelo con total seguridad.

Recomendaciones

- Finalmente, se logró llevar a cabo de manera eficiente la inspección de fase I de 200 horas del sistema de retracción del tren de aterrizaje del Avión King Air B200, tras un exhaustivo análisis y recopilación de información fundamentada en los manuales de mantenimiento de la aeronave, recomendando siempre mantener las actualizaciones de todos los manuales de la aeronave así como la capacitación del personal técnico para respaldar la confiabilidad y eficacia de la aeronave.
- Efectuar mantenimientos preventivos de los gatos hidráulicos con el fin de mantener la operatividad de los mismos, ya que ayudaran a optimizar el tiempo de las futuras inspecciones de la aeronave evitando retrasos en los tiempos establecidos para las inspecciones. Además colocarlos en una bodega adecuada para evitarla corrosión de los mismos vista que el lugar donde opera la aeronave es un lugar cálido húmedo.
- Para ejecutar la inspección Fase I del sistema de retracción del tren de aterrizaje, tomar en cuenta las precauciones y advertencias que indica el manual de mantenimiento de la aeronave antes de realizar los trabajos de mantenimiento, verificar las herramientas que se encuentren calibradas y en optimas condiciones. Además verificar y recomendar que el equipo de trabajo utilice los equipos de protección necesarias para garantizar la seguridad del personal y de la aeronave.

Bibliografía

- Beechcraft Corporation. (2019). *Hawker Beechcraft King Air B200 Especificaciones y descripción* | <https://jetav.com/hawker-beechcraft-king-air-b200-specs-and-description/>
- Bonilla, L. A. A., & Reyes, J. G. (2008). *SIMULADOR DE VUELO DINAMICO PROLINE 12 KING AIR*.
- Burbano, E., Ricardo, D., Caisaguano, T. Z., & Raphael, J. (2020). *MONOGRAFÍA: PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN: MECÁNICA AERONÁUTICA MENCIÓN AVIONES*.
- Clavijo, J. C. R., & González, C. F. M. (2020). *Simulación y control del equipo de apoyo en tierra para la verificación y chequeo del sistema Rudder Boost de las aeronaves Beechcraft King Air series 200*. Fundación Universitaria Los Libertadores Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas Programa de Ingeniería Aeronáutica.
- Dirección General de Aviación Civil, 145. (2020). RDAC-145-Organizaciones de Mantenimiento Aprobadas. 2020, 44.
- Ecuatoriano, E. (2020). *Aviación del Ejército*. Ejército Ecuatoriano.
<https://ejercitoecuadoriano.mil.ec/institucion/fftt/sistema-de-armas/aviacion-del-ejercito>
- Ejército Ecuatoriano. (2023). *Ejército Ecuatoriano—Brigada de aviación del Ejército Ecuatoriano*. Ejército Ec. <https://ejercitoecuadoriano.mil.ec/index.php>
- Flightsafety International. (2019). *King Air 200/B200 Maintenance Training Manual*.

Hernan, M. C. J. (2022). *Operaciones de vuelo y Controles de vuelo de los Aviones King Air*.

Marcelo, N. S. I. (2018). ELABORACIÓN DE UN MATERIAL DIDÁCTICO INTERACTIVO DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO DEL AVIÓN SUPER KING AIR PARA EL DEPARTAMENTO DE INSTRUCCIÓN DE LA ESCUELA DE AVIACIÓN NAVAL UTILIZANDO MACROMEDIA FLASH MX. 2018-08, 70.

Oleaga, M. M., & Cavada, E. W. (2015). MONOGRAFÍA DE AERONAVES BEECHCRAFT KING AIR MNAE N°9. 2015, 136.

Pedro, T. M. J. (2015). *DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA*.

RDAC-145-2020.pdf. (s. f.).

Romero Garcia, E. (2017). "*Propuesta para la planeación y desarrollo de la Especialidad en Ensayos No Destructivos (END) e Inspección*". 117.

Textron Aviation Company. (2020). Super King Air B200 POH AFM PN. 2019.

<https://jetav.com/hawker-beechcraft-king-air-b200-specs-and-description/>

Textron Aviation Company, M. M. (2019). *MAINTENANCE MANUAL BEECHCRAFT SUPER KING AIR 200 SERIES*. Cessna.

TRONAIR, INC. (2019). *Operation & Service*. 2019, 78.

Anexos