

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO

CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA

“DESCONEXIÓN DEL SISTEMA NEUMÁTICO DEL AVIÓN FAIRCHILD FH-227J CON MATRICULA HC-BHD PARA EL TRASLADO DEL ALA DE TRANSPORTE Nº.11 HASTA EL CAMPUS DEL ITSA”

POR:

YUQUILEMA ILBAY HERNÁN FAUSTO

Trabajo de Graduación como requisito previo para la obtención del Título de:

TECNÓLOGO EN MECÁNICA AERONÁUTICA MENCIÓN MOTORES

AÑO

2012

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente Trabajo de Graduación fue realizado en su totalidad por el Sr. **YUQUILEMA ILBAY HERNÁN FAUSTO**, como requerimiento parcial para la obtención del título de TECNÓLOGO EN MECÁNICA AERONÁUTICA MENCIÓN MOTORES.

Sgop. Tec. Avc. Ing. Klever Allauca
Director del Trabajo de Graduación

Latacunga, Octubre 22 del 2012

DEDICATORIA

El siguiente tema de graduación está dedicado a mis padres que me vieron nacer y que su enseñanza y sus buenas costumbres han creado en mi sabiduría haciendo que hoy tenga el conocimiento de lo que soy.

Agradezco a mi familia y a mi esposa el apoyo que siempre me han brindado con su impulso, fuerza y tenacidad que son parte de mi formación, como muestra de gratitud les dedico el presente trabajo.

Como parte de mi formación, para mis asesores maestros del “Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico” por el tiempo prestado para la revisión del presente trabajo.

Con todo lo que soy y he logrado ser, te dedico este trabajo, tú que estás presente en cualquier lugar, en cualquier momento, circunstancia y hasta donde permitas que sea yo.

Para ti: Dios:

Para todos los que me faltaron, Familiares, amigos, compañeros de la Universidad, que sin embargo me han aceptado, enseñado y han hecho lo que soy.

“Gracias”.

Yuquilema Ilbay Hernán Fausto

AGRADECIMIENTO

Doy mi sincero agradecimiento al “Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico” por abrirme las puertas para formarme como un profesional, mi agradecimiento profundo a todos los maestros y maestras de mi querida y noble institución quienes con mucho esfuerzo y ejemplo supieron orientarme, guiarme, en todo el proceso de mis estudios, por transmitirme sus conocimientos para de esta manera sobrellevar los obstáculos que se presentan en el diario vivir.

A mis padres por el amor y comprensión que siempre me brindaron durante todo el transcurso de mi vida que gracias al sufrimiento de ellos yo podre tener un futuro diferente ya que obtendré un título profesional.

A Dios.....doy gracias por brindar un día mas de vida, a pesar de que muchas veces puse mis intereses por encima de ti, nunca me faltaste ni fallaste, en ti confié.

Siempre me has ayudado a seguir adelante emprendiendo en el diario vivir cada día que pasa y ser un profesional del bien para el futuro.

A todos ustedes gracias.

Yuquilema Iibay Hernán Fausto

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|---------------------------|-------------------------------|
| PORTADA..... | I |
| CERTIFICACIÓN | ¡Error! Marcador no definido. |
| DEDICATORIA | ¡Error! Marcador no definido. |
| AGRADECIMIENTO | ¡Error! Marcador no definido. |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS..... | V |
| ÍNDICE DE ANEXOS..... | XI |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | XII |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | XIV |
| INTRODUCCIÓN | ¡Error! Marcador no definido. |
| RESUMEN | ¡Error! Marcador no definido. |
| SUMARY..... | ¡Error! Marcador no definido. |

CAPITULO I

| | |
|---|---|
| “DESCONEXIÓN DEL SISTEMA NEUMÁTICO DEL AVIÓN FAIRCHILD FH-227J CON MATRICULA HC-BHD PARA EL TRASLADO DEL ALA DE TRANSPORTE Nº.11 HASTA EL CAMPUS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO”..... | 4 |
| 1.1 Antecedentes | 4 |
| 1.2 Justificación e importancia | 5 |
| 1.3 Objetivos | 5 |
| 1.3.1 Objetivos generales..... | 5 |
| 1.3.2 Objetivos Específicos | 6 |
| 1.4 Alcance | 6 |

CAPITULO II

| | |
|------------------------------------|----|
| MARCO TEÓRICO | 7 |
| 2.1 Historia | 7 |
| 2.2 Fairchild general..... | 11 |
| 2.3 Características | 11 |
| 2.4 Características generales..... | 11 |
| 2.5 Rendimiento | 12 |

| | | |
|------|--|----|
| 2.6 | Desarrollo y versiones del avión Fairchild FH-227J | 13 |
| 2.7 | Variantes | 17 |
| 2.8 | Versiones | 19 |
| 2.9 | Producción | 20 |
| 2.10 | Sistema neumático general | 21 |
| 2.11 | Distribución del sistema neumático | 23 |
| 2.12 | Sistema primario | 23 |
| 2.13 | Componentes..... | 24 |
| 2.14 | Compresor | 24 |
| 2.15 | Válvula de descarga..... | 24 |
| 2.16 | Válvula de sangrado..... | 25 |
| 2.17 | Válvula de alivio de presión de combustible..... | 26 |
| 2.18 | Válvula selectora | 27 |
| 2.19 | Válvula de descarga rapida de presión | 28 |
| 2.20 | Secador quimico | 28 |
| 2.21 | Separador de humedad..... | 29 |
| 2.22 | Válvula angular de contrapresión | 31 |
| 2.23 | Válvula de retención | 32 |
| 2.24 | Interruptor de presión | 32 |
| 2.25 | Colector neumático | 32 |
| 2.26 | Interruptor de pedestal | 33 |
| 2.27 | Filtros sintetizados..... | 33 |
| 2.28 | Aire primario de la botella de almacenamiento | 34 |
| 2.29 | Válvula de alivio | 34 |
| 2.30 | Válvula de aislamiento | 36 |
| 2.31 | Válvula reductora de presión..... | 36 |
| 2.32 | Válvula de carga en tierra | 36 |
| 2.33 | Seguridad de montaje del disco | 37 |
| 2.34 | Conjunto de panel de fuselaje neumáticos..... | 37 |
| 2.35 | Tubos neumáticos | 37 |
| 2.36 | Conexiones de tubos sin abocinar | 39 |
| 2.37 | Sistema de emergencia..... | 39 |
| 2.38 | Componentes..... | 39 |
| 2.39 | Botella de almacenamiento de aire | 39 |

| | | |
|------|--|--------------------------------------|
| 2.40 | Válvula de seguridad..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2.41 | Válvula de retención..... | 42 |
| 2.42 | Resolución de problemas del sistema neumático | 42 |
| 2.43 | Sistema neumático primario | 42 |
| 2.44 | Sistema neumático de emergencia | 44 |
| 2.45 | Prácticas de mantenimiento neumático..... | 45 |
| 2.46 | Mantenimiento del sistema neumático primario | 45 |
| 2.47 | Procedimiento de la presión de purga..... | 45 |
| 2.48 | Sistema primario de purga | 45 |
| 2.49 | Sistema de frenos de purga | 46 |
| 2.50 | Múltiple de mando por presión de componentes..... | 46 |
| 2.51 | Nacela del sistema de compresor | 46 |
| 2.52 | Sistema de carga neumática..... | 47 |
| 2.53 | Detención de fugas del sistema neumático primario | 48 |
| 2.54 | Detección de fugas..... | 49 |
| 2.55 | Detección de fugas puede llevar a cabo en tres fases | 49 |
| 2.56 | Detección de fugas por ultrasonido | 49 |
| 2.57 | Sistema primario de detección de fugas | 49 |
| 2.58 | Ajuste de prueba del sistema neumático primario..... | 50 |
| 2.59 | Compresor de prueba del circuito de salida | 50 |
| 2.60 | Inspección de los sistemas neumáticos primarios y de emergencia | 51 |
| 2.61 | Inspecciones | 51 |
| 2.62 | Prácticas de mantenimiento del compresor | 52 |
| 2.63 | Remoción e instalación del compresor..... | 52 |
| 2.64 | Mantenimiento práctico de la válvula selectora | 53 |
| 2.65 | Remoción e instalación de la válvula selectora | 53 |
| 2.66 | Prácticas de mantenimiento del separador de humedad | 55 |
| 2.67 | Remoción e instalación del separador de humedad | 55 |
| 2.68 | Prácticas de mantenimiento de la secadora química | 56 |
| 2.69 | Servicio de la secadora química..... | 56 |
| 2.70 | Reemplace el cartucho..... | 56 |
| 2.71 | Remoción e instalación de la secadora química | 57 |
| 2.72 | Prácticas de mantenimiento de la válvula de retención..... | 58 |
| 2.73 | Remoción e instalación de la válvula de retención del sistema primario . | 58 |

| | | |
|-------|--|----|
| 2.74 | Remoción e instalación de la válvula de retención del sistema de emergencia..... | 61 |
| 2.75 | Prácticas de mantenimiento de las botellas de aire de almacenamiento | 61 |
| 2.76 | Servicio de las botellas de aire de almacenamiento primario..... | 61 |
| 2.77 | Remoción e instalación de las botellas de aire de almacenamiento primario. | 62 |
| 2.78 | Servicio de las botellas de aire de almacenamiento de emergencia | 63 |
| 2.79 | Remoción e instalación de las botellas de aire de almacenamiento de emergencia..... | 63 |
| 2.80 | Prácticas de mantenimiento de la válvula de seguridad..... | 64 |
| 2.81 | Remoción e instalación de la válvula de alivio | 64 |
| 2.82 | Remoción e instalación de la válvula de alivio de presión del sistema de emergencia..... | 64 |
| 2.83 | Remoción e instalación de la válvula de presión del compresor | 65 |
| 2.84 | Prácticas de mantenimiento de la válvula aislante | 65 |
| 2.85 | Remoción e instalación de la válvula de aislamiento | 65 |
| 2.86 | Prácticas de mantenimiento de la válvula reductora de presión | 67 |
| 2.87 | Remoción e instalación de la válvula reductora de presión..... | 67 |
| 2.88 | Prácticas de mantenimiento de los neumáticos del colector | 67 |
| 2.89 | Remoción e instalación de los neumáticos del colector | 67 |
| 2.90 | Prácticas de mantenimiento de la válvula de carga en tierra | 68 |
| 2.91 | Remoción e instalación de la válvula de carga en tierra | 68 |
| 2.92 | Prácticas de mantenimiento del disco de seguridad de montaje..... | 69 |
| 2.93 | Remoción e instalación del disco de seguridad de montaje..... | 69 |
| 2.94 | Prácticas de mantenimiento del panel neumático del fuselaje | 69 |
| 2.95 | Remoción e instalación del panel neumático del fuselaje | 69 |
| 2.96 | Prácticas de mantenimiento de los equipos de conexión..... | 72 |
| 2.97 | Instalación de los equipos de conexión..... | 72 |
| 2.98 | Sistema lubricante..... | 72 |
| 2.99 | Sistema lubricante..... | 75 |
| 2.100 | Prácticas de mantenimiento del interruptor de presión | 76 |
| 2.101 | Remoción e instalación del interruptor de presión | 76 |
| 2.102 | Prácticas de mantenimiento de los sensores de presión de salida del compresor | 77 |

| | | |
|-------|---|----|
| 2.103 | Remoción e instalación de los sensores de presión de salida del compresor | 77 |
| 2.104 | Prácticas de mantenimiento de presión de los gases primarios..... | 77 |
| 2.105 | Remoción e instalación de presión de los gases primarios..... | 77 |
| 2.106 | Prácticas de mantenimiento de presión de los gases de emergencia..... | 78 |
| 2.107 | Remoción e instalación de presión de los gases de emergencia | 78 |
| 2.108 | Indicador neumático | 79 |
| 2.109 | Sistema de instrumentos neumáticos..... | 79 |
| 2.110 | Compresor de salida de la presión de los gases..... | 79 |
| 2.111 | Presión de los gases primarios | 79 |
| 2.112 | Freno manómetro..... | 80 |
| 2.113 | Presión de los gases de emergencia | 80 |

CAPITULO III

| | |
|---|-----------|
| DESARROLLO DEL TEMA..... | 81 |
| 3.1 Preliminares | 81 |
| 3.1.1 Análisis del Fairchild FH-227J (HC- BHD)..... | 81 |
| 3.1.1.1 Reconocimiento de las partes defectuosas..... | 83 |
| 3.2 Introducción | 83 |
| 3.2.1 Estudio técnico..... | 85 |
| 3.2.1.1 Herramientas manuales | 85 |
| 3.2.1.2 Herramientas utilizadas para la desconexión | 86 |
| 3.2.1.3 Material de apoyo utilizado para la desconexión | 86 |
| 3.3 Equipos de protección personal utilizados para la desconexión. | 87 |
| 3.4 Recomendaciones generales..... | 88 |
| 3.5 Preparación para la desconexión | 89 |
| 3.5.1 Pasos para la desconexión del sistema neumático..... | 89 |
| 3.5.2 Drenar el combustible de las alas | 89 |
| 3.5.3 Desconectar el sistema neumático | 91 |
| 3.5.4 Procedimiento | 92 |
| 3.5.5 Distribución del sistema neumático..... | 95 |
| 3.3.6 Sistema primario | 95 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 3.3.7 | Sistema de emergencia..... | 96 |
| 3.4 | Tubos neumáticos..... | 97 |
| 3.4.1 | Conexiones de tubos sin abocinar | 98 |
| 3.4.2 | Análisis económico..... | 99 |
| 3.4.3 | Presupuesto | 99 |
| 3.4.4 | Costos primarios | 100 |
| 3.4.5 | Costos secundarios..... | 101 |
| 3.4.6 | Descripción total de herramientas..... | 101 |

CAPITULO IV

| | |
|---|-----|
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 102 |
| 4.1 Conclusiones..... | 102 |
| 4.2 Recomendaciones..... | 103 |
| GLOSARIO DE TÉRMINOS..... | 104 |
| BIBLIOGRAFÍA | 107 |
| ANEXOS..... | 109 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | | |
|-----------|--|-----|
| ANEXO A: | ANTEPROYECTO DE GRADUACIÓN | 110 |
| ANEXO A1: | AVIÓN FAIRCHILD HILLER FH-227J HC-BHD | 29 |
| ANEXO B: | DESCONEXIÓN DEL SISTEMA NEUMÁTICO DEL AVIÓN FAIRCHILD HILLER FH-227J HC-BHD A LAS INSTALACIONES DEL ITSA | 111 |
| ANEXO C: | TRASLADO DEL AVIÓN FAIRCHILD HILLER FH-227J HC-BHD A LAS INSTALACIONES DEL ITSA | 116 |
| ANEXO D: | CATÁLOGO DE MANUEL DE PARTES ILUSTRADAS DEL SISTEMA NEUMÁTICO DEL AVIÓN FAIRCHILD HILLER FH-227J HC-BHD | 118 |
| ANEXO E: | FICHA DE OBSERVACIÓN | 131 |
| ANEXO F: | DOCUMENTO DE DONACIÓN DEL AVIÓN FAIRCHILD HILLER FH-227J HC-BHD PARA EL ITSA | 132 |

HOJA DE VIDA DEL GRADUADO

HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS

CESIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO II

| | |
|--|----|
| Figura 2.1 Características generales del avión Fairchild..... | 12 |
| Figura 2.2 Como empezó desarrollando el avión fairchild..... | 14 |
| Figura 2.3 Cambios y mejoras del avión Fairchild..... | 14 |
| Figura 2.4 Primeros vuelos del avión Fairchild..... | 16 |
| Figura 2.5 Variantes generales del avión Fairchild..... | 17 |
| Figura 2.6 Dimensiones generales del avión Fairchild | 19 |
| Figura 2.7 Panel neumático de alimentación | 22 |
| Figura 2.8 Panel neumático de alimentación | 25 |
| Figura 2.9 Esquema del sistema neumático de alimentación | 26 |
| Figura 2.10 Sistema de alimentación neumática..... | 27 |
| Figura 2.11 Sistema neumático de alimentación..... | 29 |
| Figura 2.12. Sistema neumático de alimentación de la góndola | 31 |
| Figura 2.13. Sistema neumático de alimentación de la góndola | 33 |
| Figura 2.14. Compresor neumático | 35 |
| Figura 2.15. Separador de humedad..... | 38 |
| Figura 2.16. La válvula de aislamiento | 40 |
| Figura 2.17. Válvula reductora de presión..... | 41 |
| Figura 2.18. Caída de presión neumática..... | 71 |

CAPITULO III

| | |
|---|----|
| Figura 3.1 Avión Fairchild FH-227J | 82 |
| Figura 3.2 Avión Fairchild FH-22J ubicado en el Ala de Transporte N°11..... | 83 |
| Figura 3.3 Desconectando el sistema neumático del tren de aterrizaje | 84 |
| Figura 3.4 Equipos y herramientas utilizados en la desconexión | 86 |
| Figura 3.5 Equipos y herramientas utilizados en la desconexión | 87 |
| Figura 3.6 Materiales utilizados en la desconexión | 88 |
| Figura 3.7 Punto de drenaje del combustible | 89 |
| Figura 3.8 Cañerías de conexión al ala central | 90 |
| Figura 3.9 Cañerías de conexión | 90 |

| | |
|--|----|
| Figura 3.10 Desconectando las válvulas de descarga | 93 |
| Figura 3.11. Desarmando de las capotas de los motores. | 93 |
| Figura 3.12 Desmontaje de las hélices de los motores | 94 |
| Figura 3.13 Desmontaje de los motores y trenes de aterrizaje | 95 |
| Figura 3.14 Desmontaje de la toma de aire primario..... | 96 |
| Figura 3.15 Desmontaje de la toma de aire de emergencia | 97 |
| Figura 3.16 Desmontaje de los tubos neumáticos..... | 98 |
| Figura 3.17 Tubos neumáticos sin abocinar..... | 99 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|-----|
| Tabla 3.1: Costos primarios..... | 100 |
| Tabla 3.2: Costos secundarios..... | 101 |
| Tabla 3.3: Costos total del proyecto | 101 |

INTRODUCCIÓN

Conocedores de esta realidad y preocupados por la falta de técnicos calificados y equipos de mantenimiento de nuestro sector aeronáutico, hemos implementado en realizar una investigación de aplicación técnica en el campo de mantenimiento en diferentes ramas dentro del campo aeronáutico.

La proyección para los próximos años es expandir el conocimiento de cómo realizar un mantenimiento en la aeronave a las generaciones futuras generando nuevos conocimientos y brindando a cada uno de ellos un asesoramiento especializado, eficiencia en sus labores, y alta calidad en mano de obra.

En la actualidad existe interés en la búsqueda de alternativas al uso correcto de la manipulación de los componentes, ya que los componentes nunca podrán ser sustituidos sin la previa autorización de la dirección aeronáutica, y así poder realizar un desarmado y armado de la mejor manera, evitando así posibles confusiones y equivocaciones por el personal a cargo.

Para desconectar el sistema neumático es muy importante trabajar con normas de seguridad, para realizar un traslado eficiente y sin complicaciones, para esto es necesario la utilización de herramientas especiales, y un equipo técnico capacitado, con el apoyo de un equipo de camioneros que facilite seguridad al momento de realizar las desconexiones de dichos componentes.

Este avión consta con todos los implementos que podrán ser manipulados en una forma correcta y con supervisión de un técnico especializado manteniendo así en un buen estado sus componentes, además se podrá realizar prácticas de todo tipo ya sea de logística, motores, estructuras, etc.

Una vez ubicado el avión en el instituto muchos estudiantes tendrán la oportunidad de aclarar sus dudas en lo que se refiere a sus conocimientos, para que de esta manera tengan la capacidad de responder ante cualquier inquietud en el campo laboral, manteniendo así un excelente nivel académico en el Instituto.

RESUMEN

El siguiente proyecto de graduación tiene como objetivo principal el de desconectar el sistema neumático ya que contiene fundamentos básicos que servirá como guía a los docentes y estudiantes del instituto, en lo que se refiere a las desconexiones del sistema neumático de la aeronave mediante la utilización de herramientas especiales y con la ayuda de técnicos especializados en la rama.

Para este proyecto fue necesario realizar un estudio técnico y minucioso en lo que se refiere a como realizar un traslado eficiente y sin complicaciones ya que resultaba muy complicado debido al tamaño y peso de sus componentes.

El capítulo I cuenta con breves antecedentes, una importancia, una justificación, objetivos y el alcance que tendrá este proyecto de graduación.

Para el desarrollo de este trabajo fue necesario la utilización de una grúa y la construcción de gatas hidráulicas que sirvieron como soporte para la desconexión, brindando seguridad y por ende confiabilidad en el momento de retirar algunos componentes restantes.

Esta aeronave contara con los manuales para facilitar las prácticas en el instituto, y así mejorar el aprendizaje en los estudiantes del instituto, para que de esta manera puedan realizar prácticas en una aeronave real y manipular componentes que son de sumo cuidado en la aviación, manteniendo así un excelente nivel de conocimiento tanto práctico y teórico.

Para concluir, este presenta sus conclusiones y recomendaciones respectivas las cuales fueron obtenidas durante el transcurso de la realización de este trabajo.

SUMMARY

The next project of graduation main is disconnecting the pneumatic system as it contains basic fundamentals that will serve as a guide for teachers and students of the institute, in regards to the disconnection of the pneumatic system of the aircraft using special tools and specialized technical assistance in the field.

For this project it was necessary to conduct a technical study and thorough in regards to how to make a smooth and efficient transfer and that was very difficult due to the size and weight of its components.

Chapter I offers a brief background, significance, justification, objectives and scope of this project will have graduation.

For the development of this work was necessary to use a crane and construction of hydraulic jacks that served as support for the disengagement, thus providing security and reliability in the time to remove some remaining components.

This aircraft will feature the manuals to facilitate practices in high school, and improve student learning in high school, so that in this way can an internship in a real aircraft and manipulate components are carefully in aviation, keeping and an excellent level of both practical and theoretical knowledge.

In conclusion, this presents its findings and corresponding recommendations which were obtained during the course of carrying out this work.

CAPITULO I

“DESCONEXIÓN DEL SISTEMA NEUMÁTICO DEL AVIÓN FAIRCHILD FH-227J CON MATRICULA HC-BHD PARA EL TRASLADO DEL ALA DE TRANSPORTE Nº.11 HASTA EL CAMPUS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO”

1.1 Antecedentes

Debido a la gran demanda de las compañías aeronáuticas, sobre el desempeño práctico de sus técnicos, los institutos de formación aeronáutica como es el Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico han decidido priorizar la enseñanza práctica de sus estudiantes, para formar los mejores profesionales, íntegros, innovadores, competitivos y entusiastas a través del aprendizaje con logros aportando así, al desarrollo de nuestra patria, y han considerado como el único instituto capaz de formar profesionales íntegros en el campo de la aviación.

La proyección para los próximos años es de formar profesionales tanto civiles como militares quienes adquirirán el título de tecnólogos en diferentes ramas de la aviación tales como: mecánica Aeronáutica, Seguridad Aérea y Terrestre, Logística y Transporte, Electrónica. De esta manera el instituto brinda un excelente nivel académico generando profesionales de alta calidad, capaces de resolver cualquier problema que se presente durante su vida laboral de modo de retribuir la confianza depositada en ellos y mediante esto satisfacer las necesidades de las empresas de aviación.

1.2 Justificación e importancia

Para mejorar la formación práctica e integral de los estudiantes del ITSA, es necesario la implementación de material didáctico para realizar prácticas de forma eficiente, el mismo que servirá para la enseñanza técnica y completa de todos los sistemas, y de esta manera aplicar los conocimientos teóricos adquiridos por los estudiantes, facilitando así el entendimiento del funcionamiento de distintos componentes de la aeronave.

La ejecución de este proyecto también permitirá que los docentes planifiquen de mejor manera la clases impartidas a los estudiantes de las diferentes carreras, y así puedan demostrar y reforzar sus diferentes habilidades durante las actividades de mantenimiento tales como son la remoción e instalación de todas las partes de la aeronave por medio del uso de herramientas específicas, para así llegar a un mayor entendimiento y de esta manera los estudiantes tendrán muchas más oportunidades para preguntar y aclarar sus dudas.

Todos los docentes deberán planificar los trabajos que se van a realizar en la aeronave para así evitar malos entendidos con los estudiantes en el momento de realizar sus actividades, esto permitirá que el estudiante adquiera la suficiente experiencia en este tipo de actividades, y de esta manera mantener en excelentes condiciones los diferentes componentes, y que en el futuro pueda desempeñarse eficientemente en el sector aeronáutico, y así perdurar la vida de la aeronave.

1.3 Objetivos:

1.3.1 Objetivos generales:

Desconectar el sistema neumático del avión Fairchild FH-227J con matrícula HC-BHD para contribuir con el traslado, mediante la planificación de la logística y los procesos técnicos para que este sea utilizado como un avión escuela en las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.

1.3.2 Objetivos Específicos:

- Recopilar toda la información básica de manuales, internet, diagramas, etc. del avión Fairchild FH-227J; que ayude en la desconexión del sistema neumático.
- Utilizar las herramientas adecuadas para las desconexiones de sus componentes como llaves, destornilladores, alicates, etc.
- Registrar todos los componentes con sus nombres y ubicaciones respectivas para evitar fallos en el momento del armado.
- Desconectar todos los cables, cañerías y sistemas eléctricos que estén conectados al fuselaje y a los trenes de aterrizaje.
- Asegurar correctamente en tierra.

1.4 Alcance

La siguiente investigación a realizarse está orientada a beneficiar a los estudiantes de las diferentes carreras del ITSA, el mejoramiento de las operaciones de mantenimiento, y así puedan entender de forma práctica el conectar y desconectar los sistemas neumáticos del avión FAIRCHILD, y de igual manera podrán manipular elementos que son difíciles de observar a simple vista.

Al elaborar este proyecto los estudiantes tendrán mayor oportunidad de manipular y entender de mejor manera el manejo de los manuales de una aeronave que servirá en un futuro, ya que para muchos resulta difícil interpretarlos, teniendo en cuenta las normas de seguridad para evitar cualquier tipo de incidente o accidente a los estudiantes e instructores.

La presente investigación servirá de base para trabajos futuros, por ello este proyecto está encaminado a facilitar la información necesaria a los estudiantes que cursan las diferentes carreras, ya que será la primera aeronave de transporte civil que posea el instituto lo cual servirá para el estudio técnico de los estudiantes y por ende a los futuros tecnólogos del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Historia del avión Fairchild Hiller FH-227J

El Fairchild F-27 y el Fairchild Hiller FH-227 fueron unos derivados de la aeronave civil holandesa Fokker F27, construidas bajo licencia por la Fairchild Hiller en su fábrica de Hagerstown, Maryland, en el estado de Virginia (EE. UU.).

Las relaciones entre Fokker y Fairchild comienzan hacia el año 1952. Ambos constructores habían trabajado anteriormente en la búsqueda de un avión que lograra remplazar el DC-3. En un principio Fairchild logra obtener la licencia de fabricación de los aviones de entrenamiento Fokker S.11, S.12 y S.14. El 26 de abril de 1956 Fairchild llega a un acuerdo con Fokker para construir bajo licencia el Fokker F27, por entonces en desarrollo en Holanda y se decide la construcción de la fábrica en Hagerstown, Maryland. El primer pedido americano por los aviones producidos por Fairchild no tarda en llegar: en abril de mismo año se recibe una orden inicial de la aerolínea West Coast Airlines por cuatro aviones, a la que les siguieron en mayo un nuevo pedido de Bonanza Airlines de tres unidades y en junio siete más para Piedmont Airlines.

El primer F-27 producido por Fairchild es entregado a su cliente, poco tiempo antes que la fábrica Fokker en Schiphol-Holanda haya entregado su primer modelo de serie.

Los aviones producidos por Fairchild recibieron denominaciones diferentes a los modelos holandeses:

F.27-100 producido por Fokker equivalía al F-27 de Fairchild. F.27-200 al F-27A de Fairchild. F.27-300 al F-27B de Fairchild.

Fairchild por su parte desarrolla versiones propias, como la F-27F (un avión VIP en configuración ejecutiva), el Fokker F-27J, más pesado que había fabricado excelentes transportes en el período de entreguerras, se dedicó durante algún tiempo después de la II Guerra Mundial a diseñar un aparato de transporte de alcance medio como sustituto del Douglas DC-3. El diseño de 1950 era un avión con capacidad para 32 pasajeros equipado con dos motores turbohélices Rolls-Royce Dart. Designado como proyecto P.275, en 1952 se le modificó y alargó ligeramente el fuselaje para instalarle una sección circular presurizada. En ese mismo año, el gobierno neerlandés decidió respaldar el proyecto y comenzó el desarrollo y construcción de prototipos.

En 1964 Fairchild se fusiona con el fabricante Hiller, creando así la Fairchild Hiller Corporation y comienzan los estudios de desarrollo para un avión de mayor capacidad, siempre utilizando como base de desarrollo el Fokker F-27 y su planta motriz Rolls-Royce Dart.

Se cambia la denominación de los aviones producidos, que en el futuro se llamarán FH-227. Los trabajos iniciales consisten en un alargamiento de la estructura del fuselaje, agregando un plug delante de las alas que aumenta su longitud en 1.98 m adicionales. Esto permite pasar de una capacidad de 40 pasajeros en los F.27 a 52 en los FH-227. Exteriormente, los aviones eran también reconocibles no solo por su mayor longitud, sino que ahora llevaban doce ventanillas ovales por lado, comparados a las diez de los F.27. Estos modelos iniciales fueron motorizados con Dart 532-7, los mismos motores de los F-27J.

El objetivo básico de la Fairchild Hiller era lograr un avión que fuera económicamente rentable, fiable y de fácil operación para las aerolíneas regionales. Los estudios de mercado le dieron la razón y pronto el libro de pedidos registraba 46 por el nuevo avión.

El primer aparato realizó su primer vuelo el 27 de enero de 1966, recibió la certificación de la FAA en junio del mismo año y a principios de julio se entrega el

primer ejemplar a la Mohawk Airlines . Esta compañía había seguido con mucho detalle todo el desarrollo y producción de sus aviones, teniendo permanentemente un representante técnico en la fábrica de Hagerstown.

El modelo fue designado finalmente Fokker F.27 y el primero de los dos prototipos, (matriculado PH-NIV), voló por primera vez el 24 de noviembre de 1955, propulsado por dos turbohélices Dart 507. De configuración monoplana de ala alta, el F.27 tenía tren triciclo retráctil y fuselaje presurizado con capacidad para transportar hasta 28 pasajeros. El segundo prototipo, y los primeros aparatos de producción era 0,9 m más largos, mejorando el comportamiento del primer avión y dando espacio para más pasajeros. Estos aviones utilizaban motores Dart Mk 511 más potentes y tenían una capacidad de 32 plazas; este aparato realizó su primer vuelo el 31 de enero de 1957.

Los aviones producidos por Fairchild recibieron denominaciones diferentes a los modelos holandeses:

FH-227

Versión inicial motorizada con Dart 7 Mk 532-7 de 2.250 cv. Estos motores tenían una reduction gear de 0.093:1. Peso máximo en despegue 19.730 kg (43.500 lbs.).

FH-227B

Versión reforzada de mayor peso, pedida por Piedmont Airlines en abril de 1966 y que entrará en servicio en marzo de 1967. Como planta motriz se instalan Dart Mk 532-7L de 2.250 cv y el avión es equipado con hélices de mayor diámetro. El peso máximo en despegue pasa a 20.640 kg (45.500 lbs.).

FH-227C

Básicamente un FH-227 con las hélices del FH-227B. Mismo peso máximo al despegue y motorización.

FH-227D

Versión pasajeros-carga convertible. Equipada con frenos mejorados ABS y sistema de flaps con posiciones intermedias para el despegue. Motores Dart 7 532-7C o Dart 7 Mk 532-7L de 2.300 cv y reduction gear de 0.093:1. Peso máximo al despegue de 20.640 kg (45.500 lbs.).

FH-227E

FH-227C modificado en FH-227D. Motorización Dart 7 Mk 532-7L de 2.300 cv. Peso máximo al despegue de 19.730 kg (43.500 lbs.).

F.27-100 producido por Fokker equivalía al F-27 de Fairchild. F.27-200 al F-27A de Fairchild. F.27-300 al F-27B de Fairchild.

Muchos de estos aviones fueron modificados a lo largo de su vida útil y pasaron de ser por ejemplo, convertidos de FH-227 a FH-227B u otras posibilidades según los deseos de los operadores. Pero en términos generales y tomando en cuenta su entrega inicial la producción puede dividirse en:

FH-227 33 aviones

FH-227B 37 aviones

FH-227D 8 aviones

Seis aviones fueron convertidos en FH-227E, incluyendo el C/N 501 originalmente el avión FH-227 demostrador de Fairchild Hiller, vendido después a la Mobil Oil donde volará con el registro N2657. Otros aviones serán modificados por Fairchild Hiller a lo largo de su vida útil en LCD, es decir con la gran compuerta de carga del lado izquierdo, en ese caso un FH-227E sería entonces un FH-227E LCD. Gran parte de los aviones serán modificados en LCD tipos hacia el fin de su vida activa. El avión de producción final, el FH-227D C/N 578 tuvo como último operador la Armada de México, donde volaba bajo la registración MT-216.

2.2 Generalidades del avión Fairchild Hiller FH-227J

El Fairchild F-27 y el Fairchild Hiller FH-227 fueron unos derivados de la aeronave civil holandesa Fokker F27, construidas bajo licencia por la Fairchild Hiller en su fábrica de Hagerstown, Maryland, en el estado de Virginia (EEUU).

Fairchild Semiconductor es una compañía norteamericana que introdujo en el mercado el primer circuito integrado comercialmente viable (lanzado ligeramente antes que otro de Texas Instruments), y se convirtió en uno de los mayores actores en la evolución de Silicon Valley en los años 1960. La empresa tiene cerca de 10.000 empleados en todo el mundo e instalaciones, entre otras, en San José (California), Salt Lake City (Utah), Mountaintop (Pennsylvania), Bucheon (Corea del Sur) y Cebú (Filipinas). Las oficinas centrales están localizadas en South Portland (Maine), aproximadamente a medio kilómetro de la planta de producción.

2.3 Características del avión Fairchild Hiller FH-227J

2.4 Características generales del avión Fairchild Hiller FH-227J

- **Tripulación:** 2
- **Capacidad:** 48 a 52 pasajeros.
- **Longitud:** 25,5 m (83,7 ft)
- **Envergadura:** 29 m (95,1 ft)
- **Altura:** 8,4 m (27,6 ft)
- **Peso vacío:** 18.600 kg (40.994,4 lb)
- **Peso útil:** 6.180 kg (13.620,7 lb)
- **Peso máximo al despegue:** 20.640 kg (45.490,6 lb). Máximo al aterrizar: 20.410 kg
- **Planta motriz:** 2x turbohélice Rolls-Royce Dart 532-7L.
- **Helices:** Cuadri-pala Rotol.
- **Regimen maxima:** 16.500 rpm, Posiciones: Ground fine pitch 0°, Flight fine pitch 16°, Cruise pitch 28° y Feathered con 83°.
- **Diámetro de la hélice:** 3,81 m (12,5 ft)

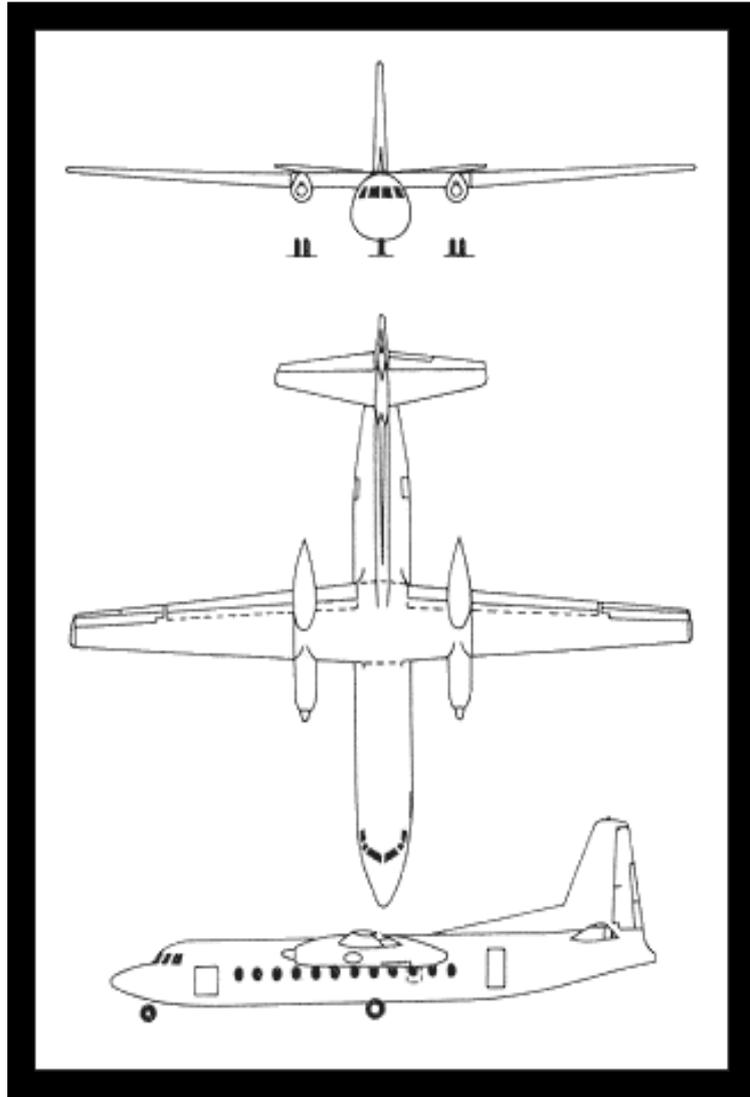


Figura 2.1: Características generales del avión Fairchild.

Fuente: Le Fana de L'Aviation, números 245 y 246, Editions Lariviere, París 1989

2.5 Rendimiento del motor del avión Fairchild Hiller FFH-227J

- **Velocidad nunca excedida (V_{ne}):** 478 km/h (297 MPH; 258 kt)
- **Velocidad máxima operativa (V_{no}):** 420 km/h (261 MPH; 227 kt)
- **Velocidad crucero (V_c):** 407 km/h (253 MPH; 220 kt)
- **Velocidad de entrada en pérdida (V_s):** 157 km/h (98 MPH; 85 kt)
- **Velocidad mínima controlable (V_{mc}):** 166 km/h (103 MPH; 90 kt)
- **Alcance:** 2.661 km (1.437 nmi; 1.653 mi)
- **Techo de servicio:** 8.535 m (28.002 ft)

Estos motores permitían un máximo de 15.000 rpm, y se recomendaba evitar operaciones entre las 8.500 y las 9.500 rpm. El máximo de temperatura permitido era de 930° en el arranque y 905° en la fase de despegue por cinco minutos.

- **Caja de reducción del motor:** 0,093:1.
- **Flaps:** 7 posiciones.
- **Combustible:** 5.150 l (1.364 galones).
- **Consumo:** 202 gal/hora.

2.6 Desarrollo y versiones del avión Fairchild Hiller FH-227

En 1964 Fairchild se fusiona con el fabricante Hiller, creando así la Fairchild Hiller Corporation y comienzan los estudios de desarrollo para un avión de mayor capacidad, siempre utilizando como base de desarrollo el Fokker F-27 y su planta motriz Rolls-Royce Dart.

El primer aparato realizó su primer vuelo el 27 de enero de 1966, recibió la certificación de la FAA en junio del mismo año y a principios de julio se entrega el primer ejemplar a la Mohawk Airlines . Esta compañía había seguido con mucho detalle todo el desarrollo y producción de sus aviones, teniendo permanentemente un representante técnico en la fábrica de Hagerstown que entró en servicio con Aer Lingus en diciembre de 1958, aunque Fairchild se había adelantado en casi tres meses al entrar en servicio el primer Fairchild F-27 con West Coast Airlines en septiembre. La compañía norteamericana había modificado la distribución interior del aparato para ampliar su pasaje a 40 asientos; también había incrementado los depósitos de combustible e instalado un radar meteorológico en el morro de tamaño ligeramente mayor; Fokker adoptaría una configuración similar posteriormente. La producción inicial neerlandesa fue designada F.27 Mk 100 (Fairchild F-27) provista de dos turbohélices Rolls-Royce Dart RDa.6 Mk 514-7 de 1.715 cv. La segunda fue la serie F.27 Mk 200 (Fairchild F-27A) con motores Dart RDa.7 Mk 532-7 de 2.050 cv.



Figura 2.2: Como empezó desarrollando el avión Fairchild.

Fuente: AIR International, Vol 44 No.5 mayo de 1993, Stanford, Lincestershire PE9 1XQ, UK

Se cambia la denominación de los aviones producidos, que en el futuro se llamarán FH-227.



Figura 2.3: Cambios y mejoras del avión Fairchild.

Fuente: Enciclopedia Ilustrada de la Aviación: Vol.7 - pág. 160, Edit. Delta, Barcelona 1983 ISBN 84-85822-65-X

Los trabajos iniciales consisten en un alargamiento de la estructura del fuselaje, agregando un plug delante de las alas que aumenta su longitud en 1.98 m adicionales. Esto permite pasar de una capacidad de 40 pasajeros en los F.27 a 52 en los FH-227. Exteriormente, los aviones eran también reconocibles no solo por su mayor longitud, sino que ahora llevaban doce ventanillas ovales por lado,

comparados a las diez de los F.27. Estos modelos iniciales fueron motorizados con Dart 532-7, los mismos motores de los F-27J.

El objetivo básico de la Fairchild Hiller era lograr un avión que fuera económicamente rentable, fiable y de fácil operación para las aerolíneas regionales. Los estudios de mercado le dieron la razón y pronto el libro de pedidos registraba 46 por el nuevo avión.

El primer aparato realizó su primer vuelo el 27 de enero de 1966, recibió la certificación de la FAA en junio del mismo año y a principios de julio se entrega el primer ejemplar a la Mohawk Airlines . Esta compañía había seguido con mucho detalle todo el desarrollo y producción de sus aviones, teniendo permanentemente un representante técnico en la fábrica de Hagerstown.

Las versiones siguientes incluyen al F.27 Mk 300 Combiplane (Fairchild F-27B) un aparato de transporte de pasajeros/carguero con planta motriz Mk 100, piso de la cabina reforzada, anillas de sujeción para la estiba y una enorme portezuela de acceso para la carga en el lado de babor. Una versión similar Combiplane del Mk 200 fue designada como F.27 Mk 400, no siendo producida por la compañía estadounidense. La siguiente versión fue también una variante del Mk 200 con el fuselaje alargado en 1,50 m. Designado F.27 Mk 500 constituyó un fracaso comercial en el campo civil pero el gobierno francés adquirió 15 ejemplares para el servicio postal nocturno (Postale de Nuit).

Los Friendship que operaban en líneas comerciales tenían una capacidad de 52 plazas, ampliables a 60 en caso necesario. Por su parte, Fairchild construyó su propia versión alargada, el Fairchild Hiller FH-227 Versión reforzada de mayor peso, pedida por Piedmont Airlines en abril de 1966 y que entrará en servicio en marzo de 1967. Como planta motriz se instalan Dart Mk 532-7L de 2.250 cv y el avión es equipado con hélices de mayor diámetro. El peso máximo en despegue pasa a 20.640 kg (45.500 lbs.) Básicamente un FH-227 con las hélices del FH-227B. Mismo peso máximo al despegue y motorización.

Versión pasajeros-carga convertible. Equipada con frenos mejorados ABS y sistema de flaps con posiciones intermedias para el despegue. Motores Dart 7 532-7C o Dart 7 Mk 532-7L de 2.300 cv y reduction gear de 0.093:1. Peso máximo al despegue de 20.640 kg (45.500 lbs.)

FH-227C modificado en FH-227D. Motorización Dart 7 Mk 532-7L de 2.300 cv. Peso máximo al despegue de 19.730 kg (43.500 lbs.).



Figura 2.4: Primeros vuelos del avión Fairchild.

Fuente: Enciclopedia de la aviación es.wikipedia.org/wiki/Fokker_F27_Friendship

Al final la producción de Fokker F.27 se habían construido 786 unidades (incluyendo 206 de Fairchild), lo que le convierte en el avión turbo propulsado más exitoso de la historia.

Un avión de este mismo tipo protagonizó el accidente de los jugadores uruguayos en los Andes chilenos, en 1972 (véase Vuelo Fuerza Aérea Uruguay 571).

Muchos aviones han sido modificados desde la versión de pasajeros para operar servicio de carga y mensajería rápida.

Al promediar la década de los 60' la Fuerza Aérea Argentina decidió incorporar nuevas aeronaves de transporte. Luego de un cuidadoso estudio fue seleccionado el F-27 Friendship, el primero de los cuales arribo a la Argentina el 9 de agosto de 1968. En agosto de 2010, a 42 años de ingresados al país, continúan funcionando

realizando vuelos de cabotaje.

A principios de los años 1980, Fokker desarrolló el sustituto del Friendship: el Fokker 50. Aunque se basaba en la estructura del F27-500, el Fokker 50 es un avión nuevo con motores Pratt & Whitney y sistemas modernos. Su rendimiento y comodidad del pasajero son mejores que los del F27.

2.7 Variantes generales del avión Fairchild Hiller FH-227J

El primer modelo de producción del Fokker F27, el F27-100, que permitía 44 pasajeros, fue entregado en septiembre de 1958 a Aer Lingus.



Figura 2.5: Variantes generales del avión Fairchild.

Fuente: Aviaconet porpouse aeronaves.netai.net/227.htm

- **F27-100** : Primer modelo de producción
- **F27-200**: Utiliza motores Dart Mk 536-7 de 2.320 cv
- **F27-300 Combiplane**: Avión civil que combina transporte de pasajeros y carga
- **F27-300M Troopship**: Versión militar para la Fuerza Aérea de los Países Bajos
- **F27-400**: Versión combinada pasajeros/carga con dos turbohélice Rolls-Royce Dart 7 y una puerta de carga más grande
- **F27-400M**: Versión militar para el Ejército de Estados Unidos designada C-

31A Troopship

- **F27-500:** Variante del Mk 200, tenía un fuselaje 1,5 m más largo, volvía a utilizar motores Dart Mk 528 y transportaba hasta 52 pasajeros. Primer vuelo en noviembre de 1967
- **F27-500M:** Versión militar del Mk 500
- **F27-500F:** Versión del Mk 500 para Australia con un morro más pequeño y puertas traseras;
- **F27-600:** Versión del Mk 200 con mecanismo de rodillos que permitía una transformación rápida entre transporte de pasajeros y carga
- **F27-700:** Un F27-100 con una gran puerta de carga
- **F27 Maritime:** Versión de reconocimiento marítimo no armada
- **F27 Maritime Enforcer:** Versión de reconocimiento marítimo armada
- **FH-227:** Versión del Mk 500 construida por Fairchild

Los tres aviones restantes construidos para diferentes organismos de México carecían de la gran compuerta de carga. De los cinco FH-227D LCD, dos fueron adquiridos por la Fuerza Aérea Uruguaya, los C/N 571 y C/N 572 recibiendo las matriculaciones FAU-570 y FAU-571. El FAU-571 entregado en 1968, fue perdido en un trágico accidente en los Andes el 13 de octubre de 1972, lo que lleva a la FAU a pedir a Fairchild un avión adicional, recibiendo entonces el FH-227D LCD C/N 574 que volará bajo la matriculación FAU-572.

Los otros dos FH-227D LCD(C/N 573 y C/N 575) fueron operados inicialmente por la "American Jet Industries" y la Texas Petroleum .

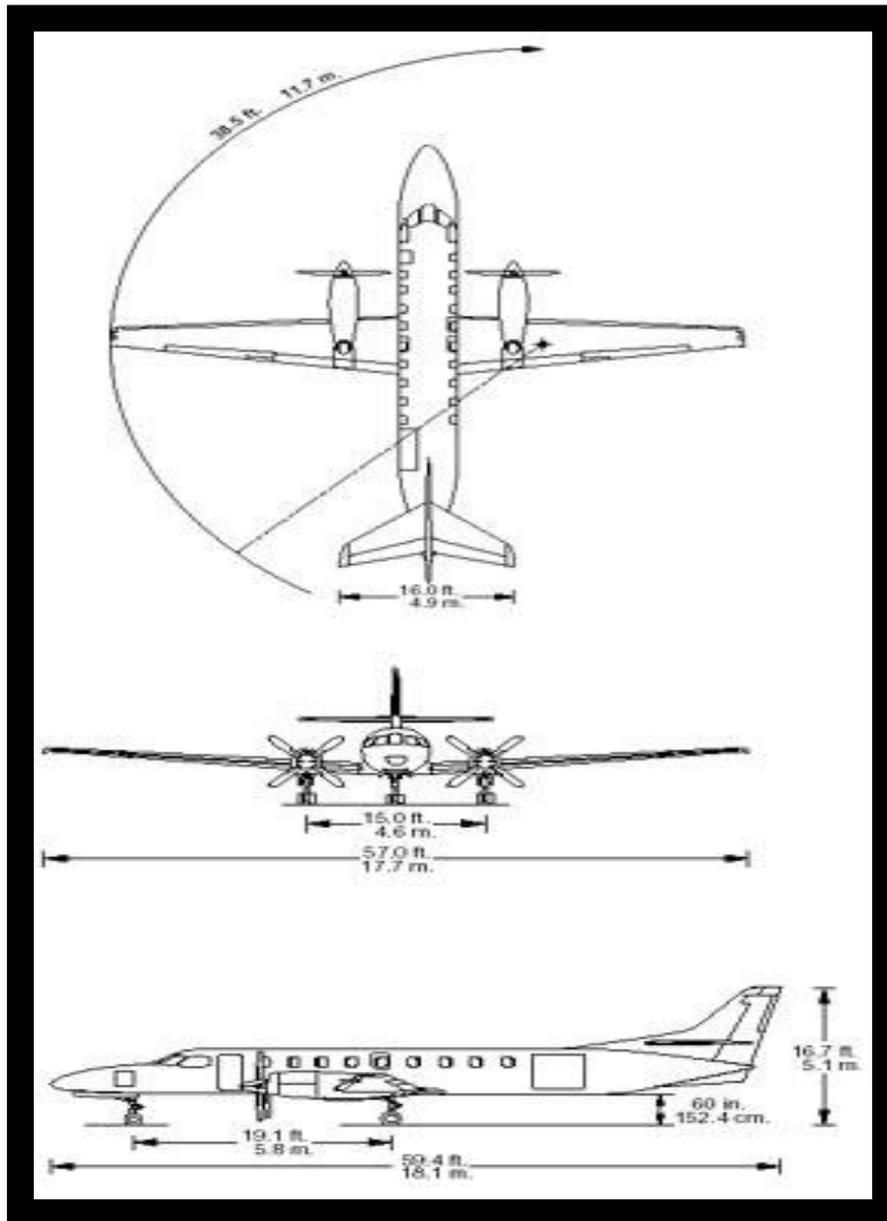


Figura 2.6: Dimensiones generales del avión Fairchild.

Fuente: <http://blog.inbio.ac.cr/editorial/?p=593>

2.8 Versiones del avión Fairchild Hiller FH-227J

FH-227

Versión inicial motorizada con Dart 7 Mk 532-7 de 2.250 cv. Estos motores tenían una reducción gear de 0.093:1. Peso máximo en despegue 19.730 kg (43.500 lbs).

FH-227B

Versión reforzada de mayor peso, pedida por Piedmont Airlines en abril de 1966 y que entrará en servicio en marzo de 1967. Como planta motriz se instalan Dart Mk 532-7L de 2.250 cv y el avión es equipado con hélices de mayor diámetro. El peso máximo en despegue pasa a 20.640 kg (45.500 lbs).

FH-227C

Básicamente un FH-227 con las hélices del FH-227B. Mismo peso máximo al despegue y motorización.

FH-227D

Versión pasajeros-carga convertible. Equipada con frenos mejorados ABS y sistema de flaps con posiciones intermedias para el despegue. Motores Dart 7 532-7C o Dart 7 Mk 532-7L de 2.300 cv y reduction gear de 0.093:1. Peso máximo al despegue de 20.640 kg(45.500 lbs).

FH-227E

FH-227C modificado en FH-227D. Motorización Dart 7 Mk 532-7L de 2.300 cv. Peso máximo al despegue de 19.730 kg(43.500 lbs).

2.9 Producción del avión Fairchild Hiller FH-227J

Los números de constructor de Fairchild Hiller van de C/N 501 al C/N 579, de hecho este último avión jamás fue terminado lo que da una producción de 78 aviones FH-227. Muchos de estos aviones fueron modificados a lo largo de su vida útil y pasaron de ser por ejemplo, convertidos de FH-227 a FH-227B u otras posibilidades según los deseos de los operadores. Pero en términos generales y tomando en cuenta su entrega inicial la producción puede dividirse en:

- **FH-227** 33 aviones
- **FH-227B** 37 aviones
- **FH-227D** 8 aviones

Seis aviones fueron convertidos en FH-227E, incluyendo el C/N 501 originalmente el avión FH-227 demostrador de Fairchild Hiller, vendido después a la Mobil Oil donde volará con el registro N2657. Otros aviones serán modificados por Fairchild Hiller a lo largo de su vida útil en LCD, es decir con la gran compuerta de carga del lado izquierdo, en ese caso un FH-227E sería entonces un FH-227E LCD.

Gran parte de los aviones serán modificados en LCD tipos hacia el fin de su vida activa.

De la serie final de ocho FH-227D, cinco aviones fueron construidos como FH-227D LCD, los tres aviones restantes construidos para diferentes organismos de México carecían de la gran compuerta de carga. De los cinco FH-227D LCD, dos fueron adquiridos por la Fuerza Aérea Uruguaya, los C/N 571 y C/N 572 recibiendo las matriculaciones FAU-570 y FAU-571. El FAU-571 entregado en 1968, fue perdido en un trágico accidente en los Andes el 13 de octubre de 1972, lo que lleva a la FAU a pedir a Fairchild un avión adicional, recibiendo entonces el FH-227D LCD C/N 574 que volará bajo la matriculación FAU-572.

Los otros dos FH-227D LCD(C/N 573 y C/N 575) fueron operados inicialmente por la "American Jet Industries" y la Texas Petroleum .

El avión de producción final, el FH-227D C/N 578 tuvo como último operador la Armada de México, donde volaba bajo la registración MT-216.

2.10 Sistema neumático general del avión Fairchild Hiller FH-227J

El sistema se ha aplicado a la operación de retracción del tren de aterrizaje y la extensión, la rueda de nariz centrado, frenos hélice, frenos de ruedas principales y dooretracción en la entrada de pasajeros. Este capítulo se refiere únicamente con el desarrollo y la entrega de aire comprimido para cada componente o sistema de accionamiento neumático y no a la operación de componentes o sistemas, el sistema neumático se divide en dos subsistemas primario y de emergencia. Cada sistema se cubrirán de forma individual por motivos de claridad y facilidad de comprensión.

El sistema de deshielo aerodinámico utiliza el motor de la segunda etapa de aire comprimido para inflar botas de deshielo este sistema es coverd en el sistema de presurización de la cabina.

El sistema de presurización de la cabina utiliza el motor impulsados por turbinas de cabina para comprimir el aire.

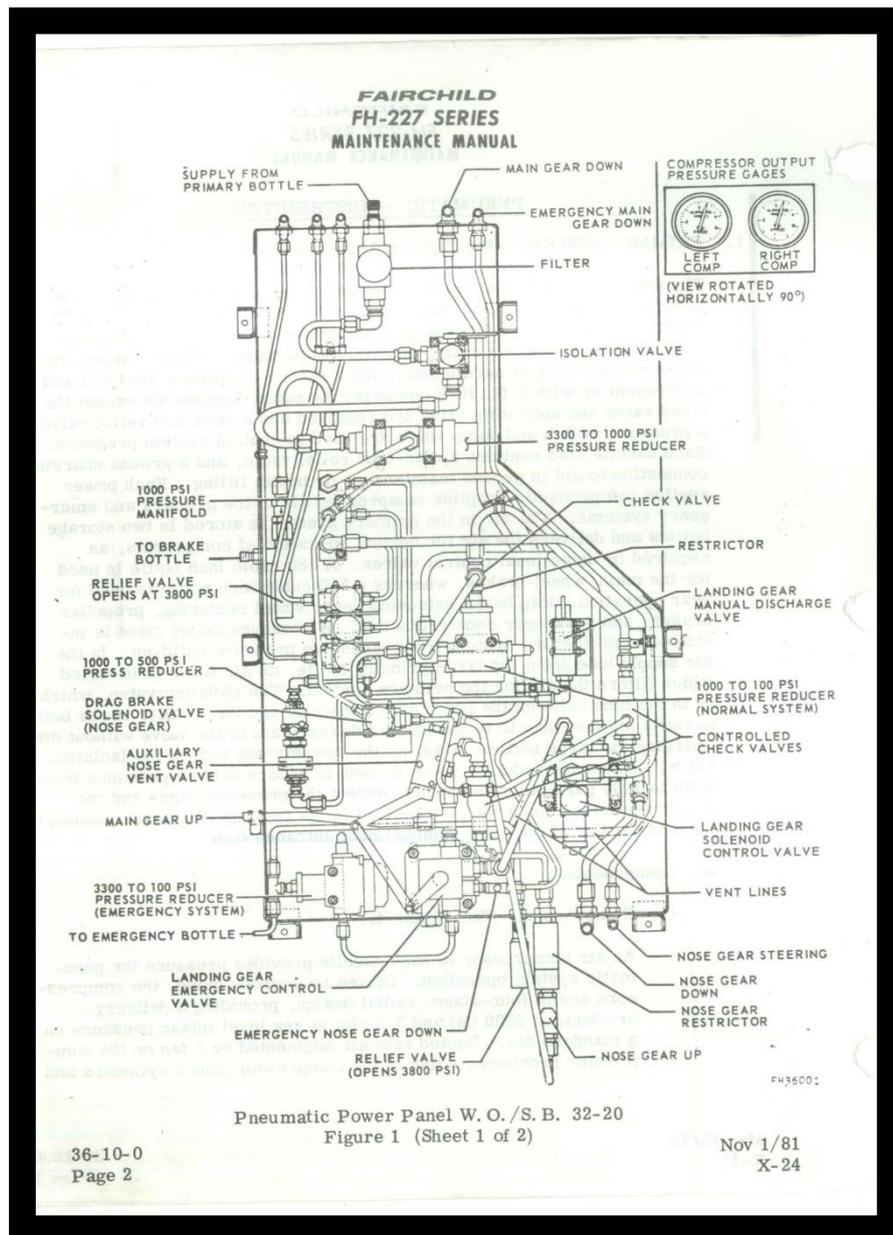


Figura 2.7 Panel neumático de alimentación.

Fuente: Manual de mantenimiento

2.11 Distribución del sistema neumático

2.12 Sistema Primario

La sección de potencia del sistema neumático primario es la porción que se encuentra en cada góndola. En los aviones MSN 501 a 574 sin SB 36-2, el sistema consta de una caja de cambios compresor accionado, la válvula de purga, válvula de descarga, válvula de doble efecto, separador de humedad, secador de química, de nuevo la válvula de presión (a la derecha góndola sólo) y un filtro. Aviones MSN 575 y siguientes o con SB 36-2 comprenden los mismos componentes excepto la válvula de purga y la válvula de descarga se retiran y una válvula de alivio de presión, un interruptor de presión y la válvula de descarga se utilizan para controlar la presión del sistema. Cada góndola también contiene una válvula de alivio de tipo disco, y una conexión a tierra para ayudar en la carga de mantenimiento del terreno o el llenado inicial. Cada etapa de potencia independiente suministra aire comprimido a los sistemas de atención primario y de emergencia. El aire en el sistema primario se almacena en dos botellas de almacenamiento y entrega el aire para el funcionamiento normal de los componentes, como es requerido por las válvulas de control direccional. Una botella de 180 pulgadas cúbicas se utiliza para los frenos de las ruedas principales, mientras que una botella de 750 pulgadas cúbicas se utiliza para la operación de engranaje, arrastre freno extensión, rueda de morro de centrado, freno de hélice, y la retracción puerta del pasajero. Una válvula de alivio de presión está instalada para proteger el sistema de una presión excesiva acumulación. En el tubo de suministro de aire de la botella primaria, un filtro de aire está instalado, el cual filtra el aire del sistema primario. La válvula de aislamiento, que está en el tubo entre la botella grande primaria y la botella de freno más pequeño, permite el mantenimiento a realizar aguas abajo de la válvula de la botella grande. Además, en el lado aguas abajo de la válvula de aislamiento, una válvula reductora de presión se utiliza para reducir la presión del sistema a partir de 3300 a 1000 psi. Todos los componentes, excepto los medidores de presión y los componentes de la sección de alimentación, se encuentra en el neumático fuselaje compartimiento a la izquierda de la puerta de entrada de la tripulación compartimento.

2.13 Componentes

2.14 Compresor

Un compresor de aire en cada góndola proporciona una presión de operación del sistema neumático. Impulsado por unidad de caja de cambios, los compresores son de cuatro etapas, diseño radial, proporcionando una presión de descarga de 3300 psi y 5 pies cúbicos por minuto a una presión de admisión del nivel del mar en un día estándar de 5. Conductos de aire aumentado por un ventilador en el compresor proporciona la refrigeración de los cilindros de los compresores y con las aletas entre las etapas líneas. De presión de aceite de la caja de cambios de lubricación para el compresor a través de un pasaje perforado en la nacela de montaje. Aire para la operación del sistema neumático se comprime por etapas una a cuatro del compresor, con la protección de la válvula de alivio entre las etapas uno y dos, y dos y tres. El aire comprimido de la etapa cuatro se encamina por una línea inter cooler a la línea de salida del compresor.

2.15 Válvula de descarga

Salida de presión de la válvula de purga se dirige a una válvula de alivio en la válvula de descarga. La válvula de alivio protege todos los componentes del circuito compresor de acumulación de presión excesiva en el caso de que cualquiera de los componentes aguas abajo de los fallos de funcionamiento de los compresores. La válvula de seguridad se abrirá a 3800 psi. La válvula de descarga contiene una válvula de detección y una válvula de control direccional, y dirige la salida del compresor a través de equipo de deshidratación en el sistema, de las aberturas de salida de la borda. La válvula de control direccional, controla y es dirigido por la válvula sensora, se abre (rejillas de borda) cuando la presión del sistema llega a 3300 psi y se cierra cuando la presión del sistema es inferior a 2900 psi. para el calentamiento de la válvula de descarga

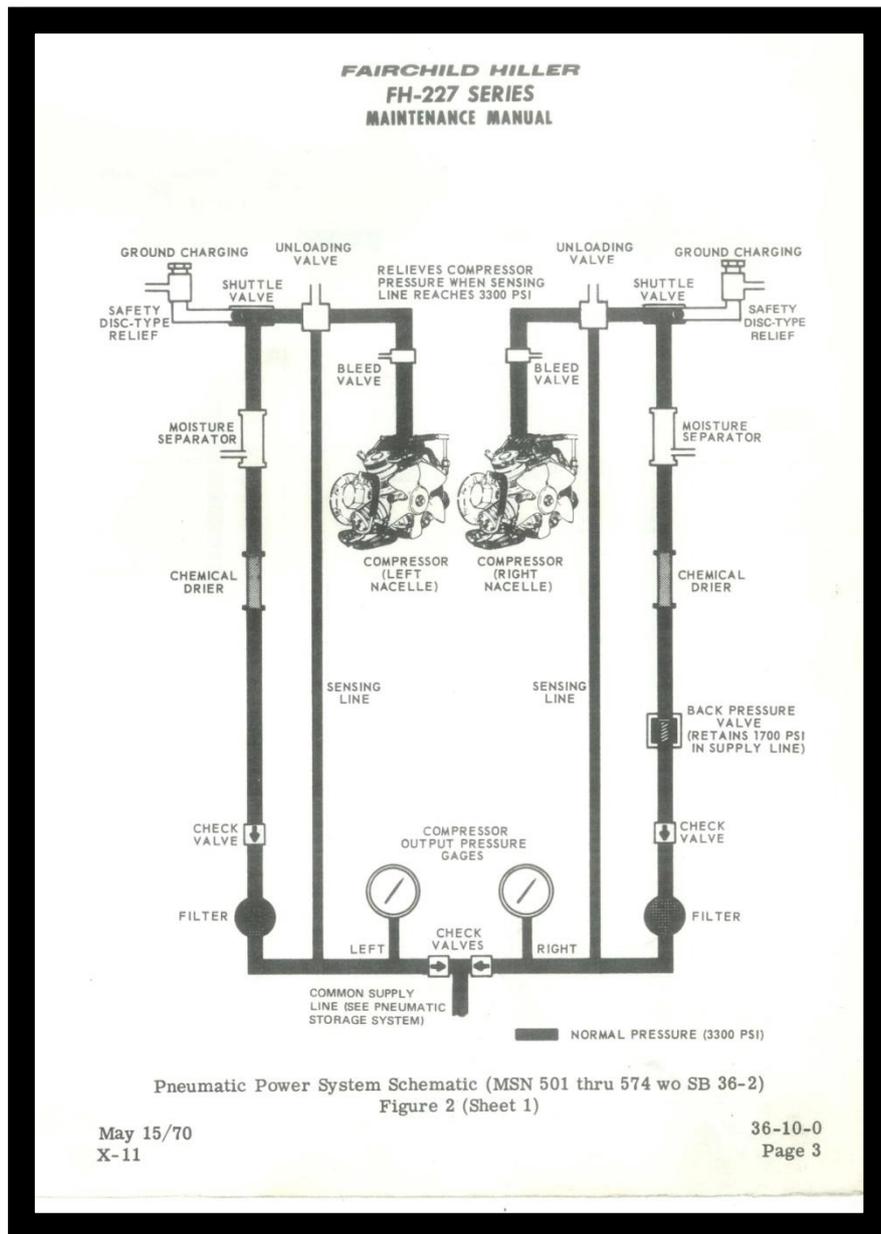


Figura 2.9 Esquema del sistema neumático de alimentación.

Fuente: Manual de mantenimiento

2.17 Válvula de alivio de presión de combustible

Dos válvulas de seguridad independientes, un primer golpe en cada compresor a cabo poner automáticamente la línea para prevenir la presión por encima de 3800 psi en el sistema. Las válvulas son los convencionales de autoencendido.

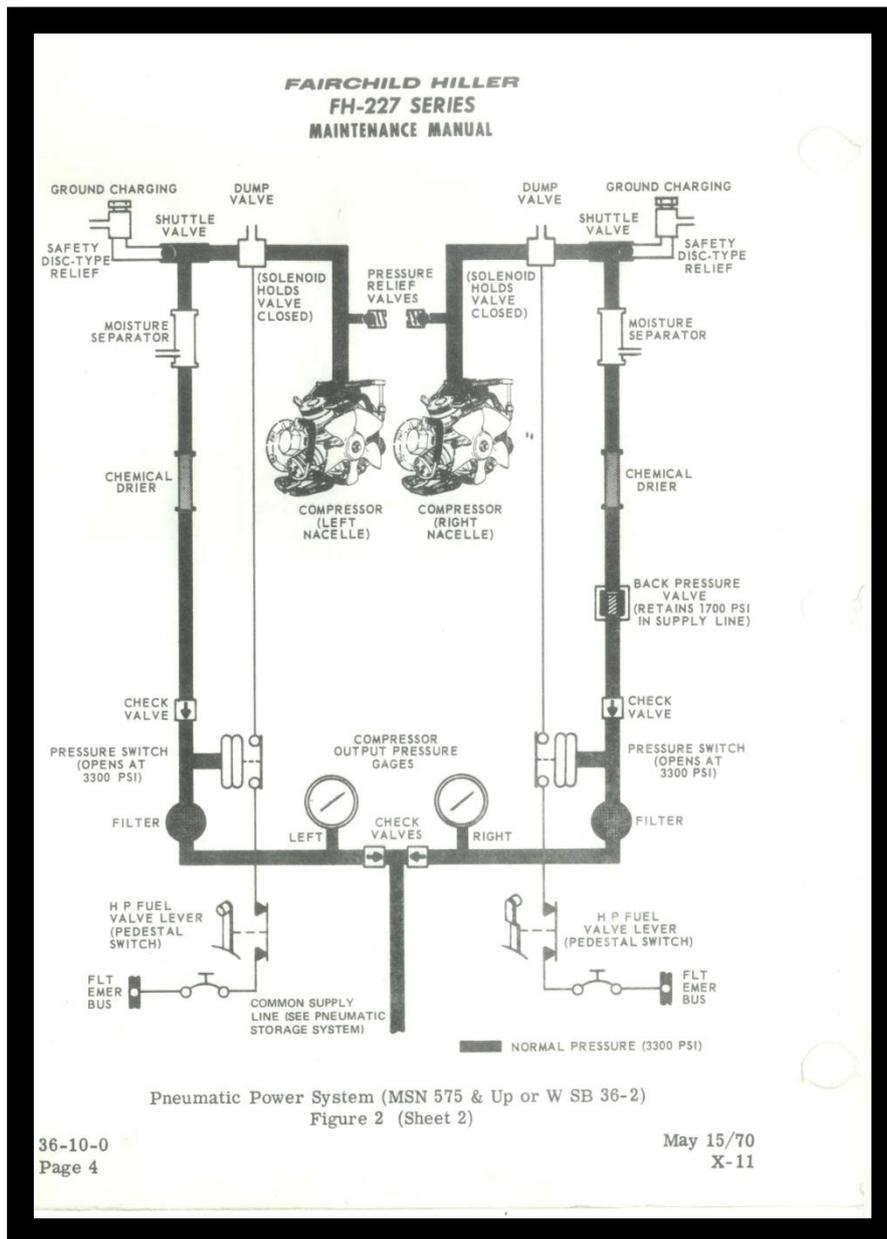


Figura 2.10 Sistema de alimentación neumática.

Fuente: Manual de mantenimiento

2.18 Válvula selectora

Se encuentra instalado en tanto las góndolas de derecha e izquierda es una de dos posiciones, tres puertos válvula selectora. Las funciones de la válvula para dirigir el aire al sistema principal desde el compresor o la válvula de carga de suelo, al tiempo que evita el flujo de aire a escapar a través de las líneas que no son utilizados para el suministro de aire.

2.19 Válvula de descarga rápida de presión

La presión de salida del compresor se dirige a la válvula de solenoide de descarga de accionamiento. El solenoide, cuando se energiza, mantiene la válvula cerrada, y la presión se dirige a la red neumática. La interrupción de la alimentación eléctrica al solenoide permite que la válvula pueda abrir y volcar la salida del compresor por la borda. La energía eléctrica al solenoide se interrumpe cada vez que el interruptor de presión detecta la presión por encima de 3300 psi, siempre que el motor está apagado relacionados (combustible de alta presión de la palanca de la válvula está en posición de cerrado), o cuando nunca se pierde la alimentación o removido del avión. Para el calentamiento de la válvula de descarga.

2.20 Secador Químico

Una carcasa tubular químico seco está instalado en cada góndola aguas abajo del separador de humedad mecánica. Los secadores están montados en soportes y están situadas, una en la parte superior del lado interior de la góndola izquierda, a popa de la estación 138 anterior, y el otro en el lado superior externo de la góndola derecha, hacia delante de la estación 138 ex. Cada pelo contiene una entrada y una lumbrera de salida, y en cartucho desecante. El aire se dirige a través de este cartucho recolocable, la eliminación por absorción, cualquier humedad restante que el separador de humedad mecánica no se pudo quitar. El cartucho deshidratante, especificación MIL-D-3716, in-corporaciones dos filtros de bronce poroso, uno en cada extremo, lo que permite un tamaño máximo de partículas 0,001 pasar.

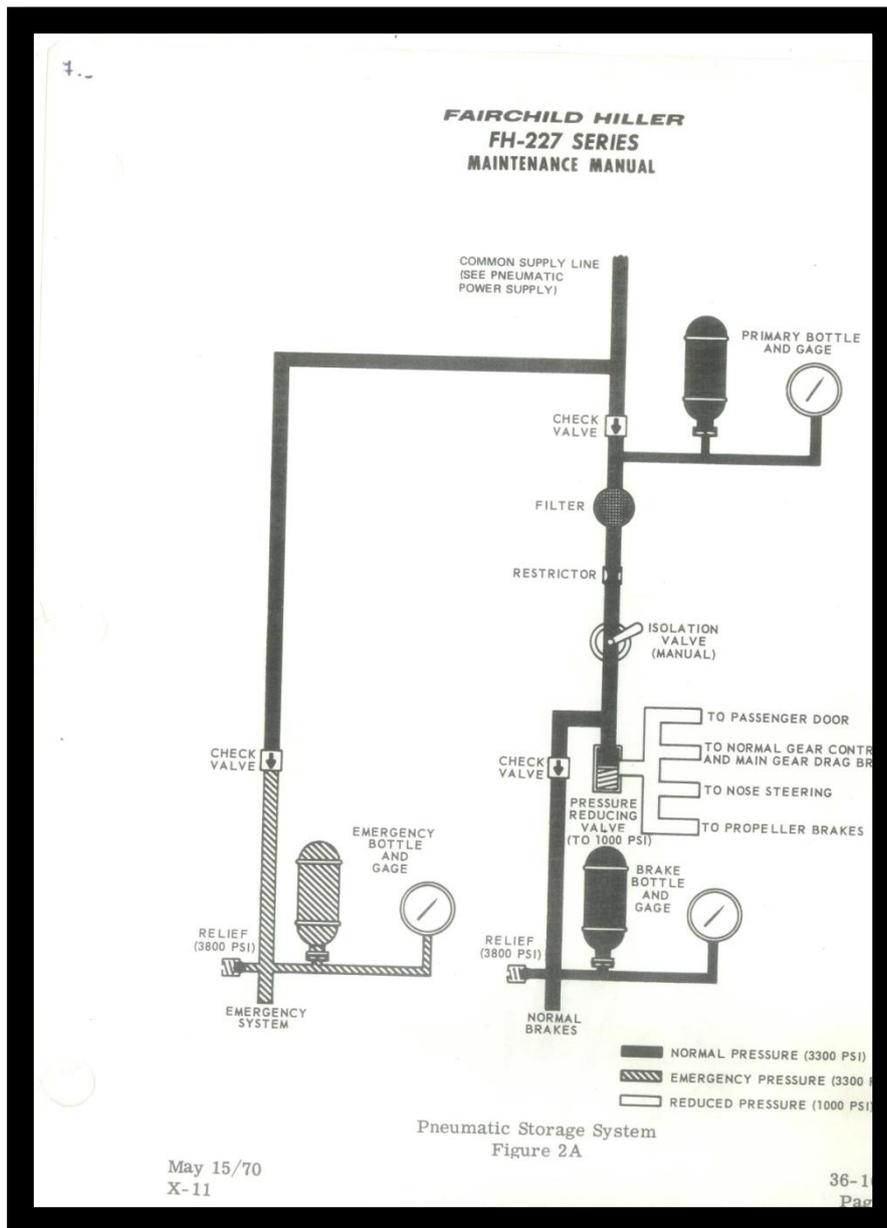


Figura 2.11 Sistema neumático de alimentación.

Fuente: Manual de mantenimiento

2.21 Separador de Humedad

En cada línea de presión del compresor, un separador de humedad mecánico está instalado para eliminar aproximadamente el noventa y ocho (98) por ciento de la humedad y / o aceite que puede pasar desde el compresor. El rator es una cámara de aluminio tubular, montado verticalmente en el lado exterior de la góndola a la derecha en la estación 138, y en el lado interior de la góndola izquierda en la estación 119.

Dos válvulas se instalan en la parte inferior del separador. Una presión del aire de entrada de un máximo de 950 psi cierra la válvula de drenaje, mientras que la válvula de admisión permanezca cerrada, impidiendo que el aire entre en el separador. Cuando la presión alcanza 1500 + 50 psi, la válvula de entrada se abre permitiendo que el flujo de aire. La válvula de entrada permanece abierta mientras la presión de entrada está por encima de 750 psi. El aire que entra en el puerto de entrada fluye a través del asiento de válvula de entrada, y conjunto de tubo de guía, y a través de los orificios en el conjunto de retención, sobre el deflector.

Las gotas de humedad son desviadas por el deflector, separadas de la corriente de aire y se depositan en el fondo de la cámara de aire contra la válvula de drenaje cerrada.

Mientras la presión de aire de entrada se mantiene por encima de 750 psi, el flujo de aire es a través del conjunto del puerto de entrada, guía y el tubo, y el orificio de salida. Cuando el aire de entrada se reduce a cero psi (o en parada del compresor), los flujos de aire residual a través de la bola de retención del conjunto de retención y la válvula de drenaje abierta, empujando para que no haya humedad recogida de la misma. El separador está equipado con un disco de seguridad, que se romperá en 5700 a 6700 psi, como medida de seguridad contra la sobrepresión, en la base de la unidad es un pequeño calentador controlado termostáticamente que previene congelación de cualquier humedad acumulada en la parte inferior de la cámara de aire.

El calentador se acciona automáticamente por un termostato herméticamente cerrado, situado en la humedad separador cuerpo, que cierra a 35 ° F como mínimo y se abre a 85 ° F. Con el interruptor de bus primario en ON y el maestro o el interruptor de alimentación externa ON, 28 voltios de energía disponible para el separador del bus de primaria. Para funcionar correctamente, el separador de humedad debe estar montado verticalmente con la borda de drenaje en la parte inferior.

2.22 Válvula angular de contrapresión

Una válvula de contrapresión instalada en el tubo de presión, a la derecha sólo góndola, para asegurar que el compresor de aire accionado por el motor de salida se mantiene a un valor predeterminado (1700 + 150 psi). Esto es para proporcionar y mantener una contrapresión fija de aproximadamente 1700 psi y corriente arriba en el aire de secado de componentes, lo que en el pegado eficiente del equipo de secado. Similar al generales válvulas de retención de uso, internamente que consiste en un asiento de válvula, el pistón y el resorte, que está instalado en el orificio de salida del secador químico y está directamente conectado al puerto de entrada de una válvula de retención. El compresor del motor derecho, o la unidad de suelo de carga, siempre se debe utilizar para la carga normal del sistema neumático.

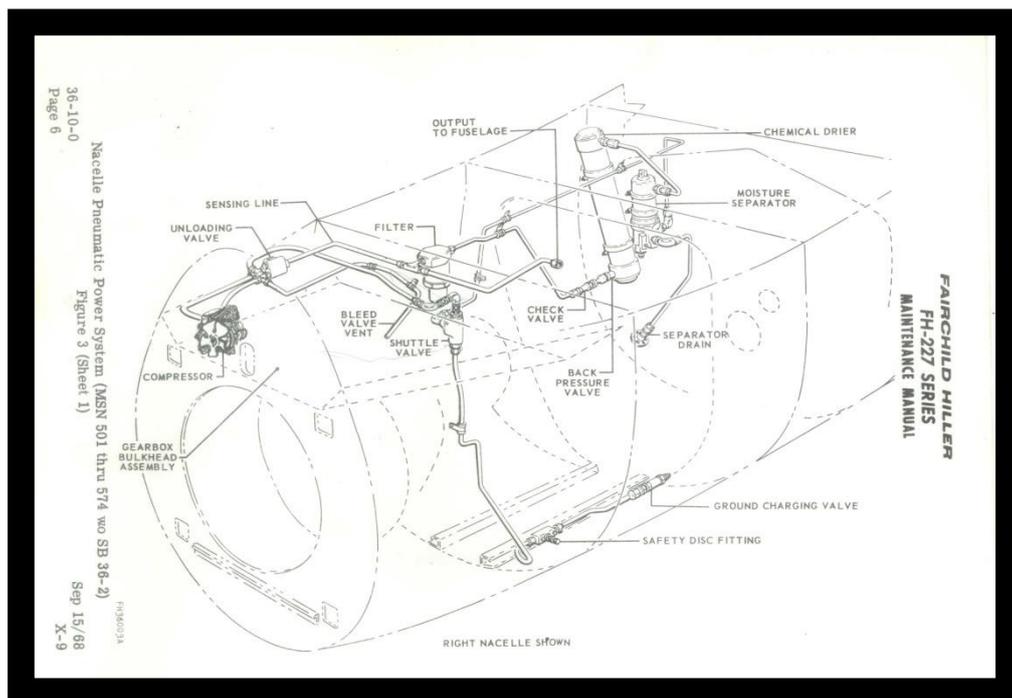


Figura 2.12 Sistema neumático de la alimentación de la góndola.

Fuente: Manual de mantenimiento

2.23 Válvula de retención

Es una válvula de línea de verificación están instalados en el sistema primario y cada uno es identificado por número de acuerdo al tamaño del tubo. Una válvula está situada en el tubo de entrada justo antes del tubo de entrada en el puerto de entrada de botella principal. Esta es una válvula de chequeo # 3 y se utiliza con un tubo de 3/16 pulgadas. Otra válvula de retención instalada en el tubo de suministro que conduce a la botella de almacenamiento de freno y está situado en el centro del borde izquierdo del panel neumático fuselaje. Esta válvula es una válvula # 6 y se utiliza con un tubo 3/8 pulgada. Uno de resorte, de tipo seta, línea # 4 de la válvula de retención instalada en el extremo de salida de la válvula de contrapresión.

2.24 Interruptor de presión

Dos interruptores de presión, un primer golpe en cada sistema de alimentación neumática líneas ubicadas en las aguas, arriba de los filtros de presión, sistema neumático y sentido de liberación eléctricamente la válvula de descarga relacionado cuando la presión excede de 3300 psi.

2.25 Colector Neumático

Un puerto de siete, múltiple de aluminio se monta a mitad de camino en el panel neumático, fuselaje y se conectar al colector. El suministro primario recibe presión de aire a 1000 psi y pasa el aire a la dirección de la nariz, apuntalar frenos, tren de aterrizaje, y la puerta del pasajero sistemas, a través de una red de tubos de aluminio. El puerto de extremo inferior está sellado por un tapón roscado. Se accede al colector mediante la apertura de la puerta del compartimiento del neumático fuselaje

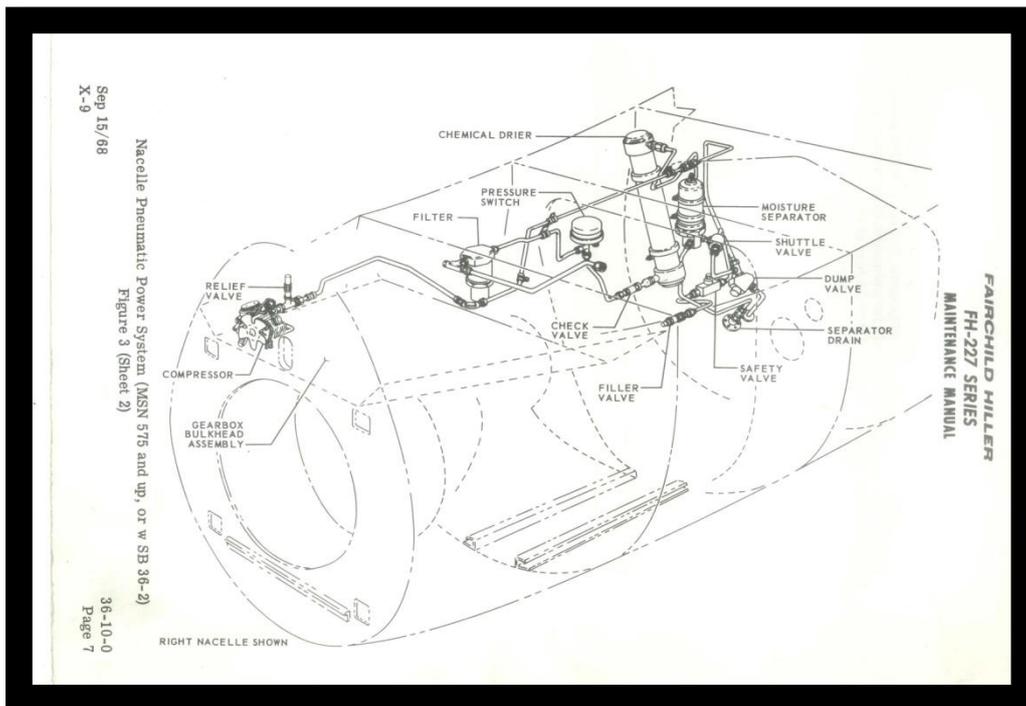


Figura 2.13 Sistema neumático de la alimentación de la góndola.

Fuente: Manual de mantenimiento

2.26 Interruptor de Pedestal

Dos interruptores en el pedestal, cada uno operado por los relacionados con los vertederos de combustibles de alta presión de la palanca de válvula en el sistema neumático relacionado compresor de salida por la borda por desenergizar el interruptor de presión correspondiente y la válvula de descarga cuando el motor está apagado (combustible de alta presión de la palanca de válvula está situado a cerrado).

2.27 Filtros sinterizados

Tres filtros sinterizados se utilizan neumáticos, uno en cada circuito del compresor y uno en el circuito primario. El filtro es una unidad montada verticalmente, que contiene un elemento de filtro reemplazable de acero inoxidable, que elimina la materia extraña de diez micras, o más grandes, a partir de la presión de salida del compresor. Dos de los filtros están montados, uno en el lado interior de la góndola izquierda en el lado delantero de la estación 101 de cierre y el otro en el lado exterior de la góndola a la derecha en el lado de popa de la estación 101 de

cierre. Los filtros son accesibles para la inspección cuando el tren de aterrizaje principal está en la posición extendida. El otro filtro está situado en la parte superior del panel neumático fuselaje y filtros de aire, ya que proviene de la botella de almacenamiento primario.

2.28 Aire Primario de la botella de almacenamiento

NOTA: La vida útil recomendada de jubilación de las botellas de almacenamiento de aire neumático es de 20.000 horas de vuelo o tiempo transcurrido ocho años desde la fecha de la instalación inicial, que ocurra primero.

Montado encima del panel neumático fuselaje es una pulgada cúbica 750, tres puertos, botella de almacenamiento de aire. La botella almacena aire a 3300 psi, que se utiliza para operar el tren de aterrizaje, los frenos de hélice, la nariz, la dirección y el mecanismo de la puerta trasera retráctil. Incorporado en la botella es un tubo vertical que impide que la humedad acumulada de entrar en el sistema. Humedad acumulada puede ser drenada de la botella por medio de una válvula de drenaje situado en la parte inferior. La superficie interior de la botella está recubierta de plástico, proporcionando un limpiador, una vida útil más larga. La botella tiene un caudal mínimo de 200 pies cúbicos por minuto y una velocidad de fuga máxima de 2 cc por hora. Se suministra aire a la botella a través del tubo principal de suministro de sistemas de energía de la barquilla. Se accede a la botella a través de la puerta neumática fuselaje panel de alimentación.

2.29 Válvula de alivio

Un resorte, válvula de pistón alivio está instalado en el sistema primario y se encuentra a mitad de camino hasta el panel neumático fuselaje en el lado izquierdo. La válvula se frenan y etiquetada por el fabricante, y se reajusta a una presión de apertura de 3800 + 50 psi. La válvula protege el sistema primario de acumulación de presión excesiva en el caso de la expansión térmica o sistema compresor de alimentación mal funcionamiento. La válvula actúa para aliviar la presión como un dispositivo de medición en vez de un cambio instantáneo en la válvula de corte. Su tasa de auto ayuda automáticamente aumenta en proporción directa a la cantidad de sobrepresión. La válvula reposa de nuevo cuando la

presión disminuye hasta aproximadamente 3400 psi. Se accede a la válvula abriendo el fusible neumático para la puerta del panel.

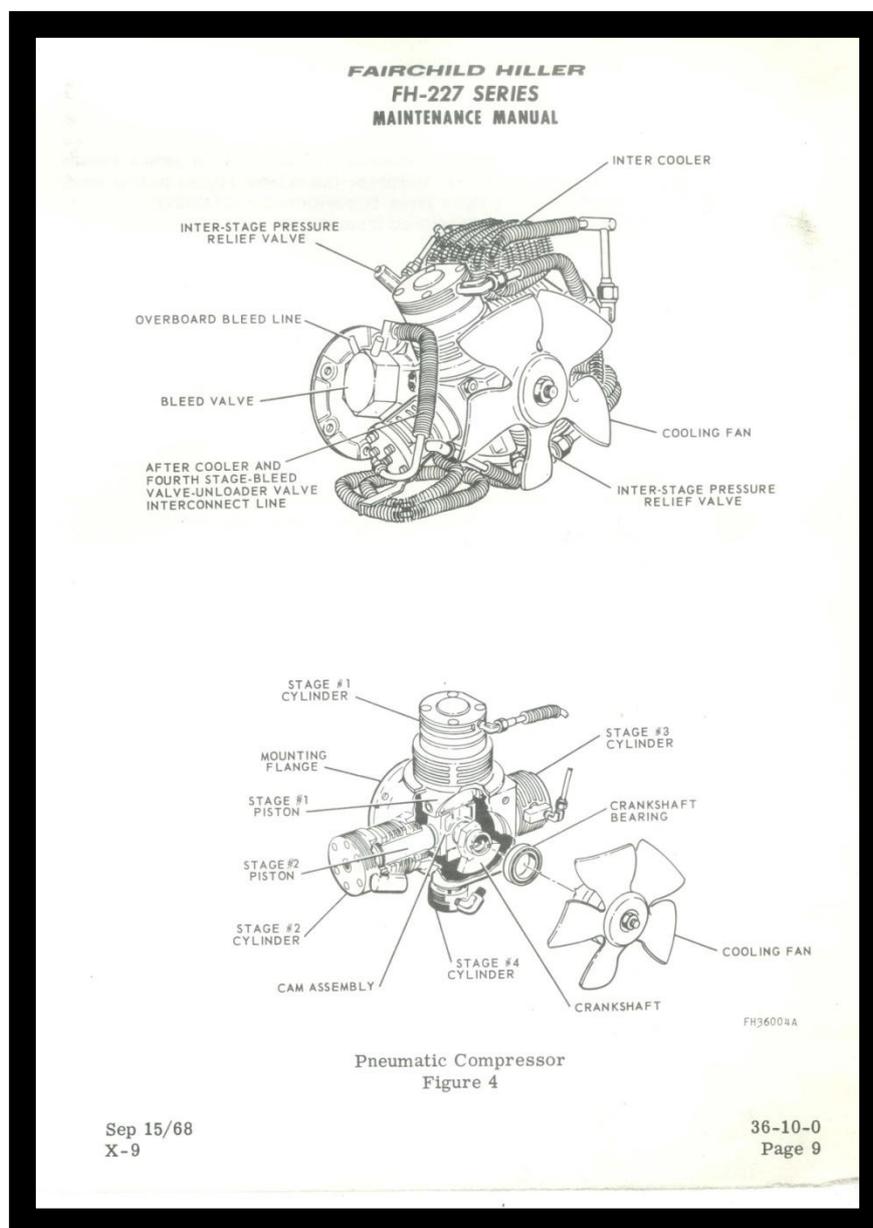


Figura 2.14 Compresor neumático.

Fuente: Manual de mantenimiento

2.30 Válvula de aislamiento

Una de dos posiciones (abierto-cerrado) Válvula tipo se instala en la parte superior derecha del panel neumático. La válvula contiene un resorte, vástago de tipo émbolo que se leva y palanca accionada. La válvula se instala en el tubo de presión de alimentación principal entre el filtro de aire y el equilibrio del sistema primario. El propósito de la válvula es aislar una parte del sistema que podría ayudar en el mantenimiento y / o ayuda en la prevención de la pérdida total de presión del sistema debe desarrollar una fuga de corriente abajo de la válvula. Conectado a la palanca de la válvula que es una varilla de empuje-tracción y conjunto de pastillas que provee cerrar la puerta del panel neumático mientras la válvula está en la posición cerrada.

2.31 Válvula reductora de presión

Una válvula reductora de presión está instalado en la tubería de presión de alimentación primaria para el funcionamiento normal del tren de aterrizaje, prop frenado, la rueda de morro de centrado y retracción puerta del pasajero. La válvula contiene resortes duales y muñecos, que no sólo reducen la presión segura, sino que prevé la liberación de presión de la presión reducida en caso de fallar la válvula. La protección adicional se proporciona la válvula de alivio de reductor (en el caso de la válvula reductora de presión a prueba de ure) por un codo de restrictor instalado aguas arriba de la válvula de aislamiento. El restrictor de flujo provee la excesiva a la válvula de alivio de reductor y reductor. La válvula reduce la presión del sistema primario 3300 psi a 1000 psi. Sin embargo, una reducción adicional de las válvulas reductoras similares se requiere para la operación de varios componentes.

2.32 Válvula de carga en tierra

Una válvula de suelo de carga está instalada en la izquierda y la derecha de las nacelle, para proporcionar un medio de llenado inicial o suelo de carga del sistema neumático completo durante el período de apagado del motor. Además, el conjunto de la válvula de carga actúa como un protector de vicio contra una

excesiva tasa de flujo de aire de entrada. La válvula actúa como un limitador para proporcionar un orificio fijo a través del cual todo terreno suministra aire comprimido debe pasar. El orificio fijo se encuentra en el cuerpo de la válvula.

PRECAUCIÓN: carga de tierra normal debe llevarse a cabo usando el derecho válvula de carga nacelle. Si la presión del sistema está por debajo 1000 psi, la válvula de aislamiento debe ser cerrado antes de la carga. La góndola izquierda de carga válvula debe ser usado solamente para el mantenimiento de presión de control de los componentes góndola o servicio de sistema con una fuente de aire seco de suministro (botella de aire).

2.33 Seguridad de montaje del disco

Justo aguas arriba de la válvula de carga de suelo en cada góndola es un accesorio de seguridad de dos puertos disco, que incorpora un conjunto de presión de tipo disco de alivio. El disco de ruptura a aproximadamente 4300 a 4950 psi, permitiendo que el aire escape a través de pasajes perforados en el retenedor.

2.34 Conjunto de panel de fuselaje neumáticos

Montado en el mamparo lateral izquierdo en la estación 122 es un panel general, que monta muchos de los sistemas neumáticos y sus componentes. El panel se encuentra en el neumático fuselaje compartimiento y se accede mediante la apertura de la puerta del compartimiento.

2.35 Tubos neumáticos

Incorporada en todo el sistema neumático son dos tipos de tubos, acero de 3300 psi y aluminio para presiones reducidas. El tubo de acero cumple con la especificación MIL-T-8504 y varía en tamaño de 3/16 a 3/8 OD El tubo de acero se utiliza para llevar el aire presurizado desde el compresor (o válvula de suelo de carga) a las tres botellas de almacenamiento, manómetros, frenos de emergencia, y la válvula de freno, y para el aterrizaje de emergencia de la válvula del selector

de marchas. Cada extremo del tubo está conectado por el uso de accesorios de MS flareless. Tubos de aluminio se utiliza para llevar el aire a presión reducida durante todo el resto del sistema. El tubo de aluminio también utiliza MS llamada sin conectores y varía en tamaño de 3/16 a 3/8 OD La red de tubería se estabiliza mediante el uso de abrazaderas, bloques de sujeción, accesorios de "T", uniones y los codos. Tiras de Fianzas se encuentran estratégicamente ubicados.

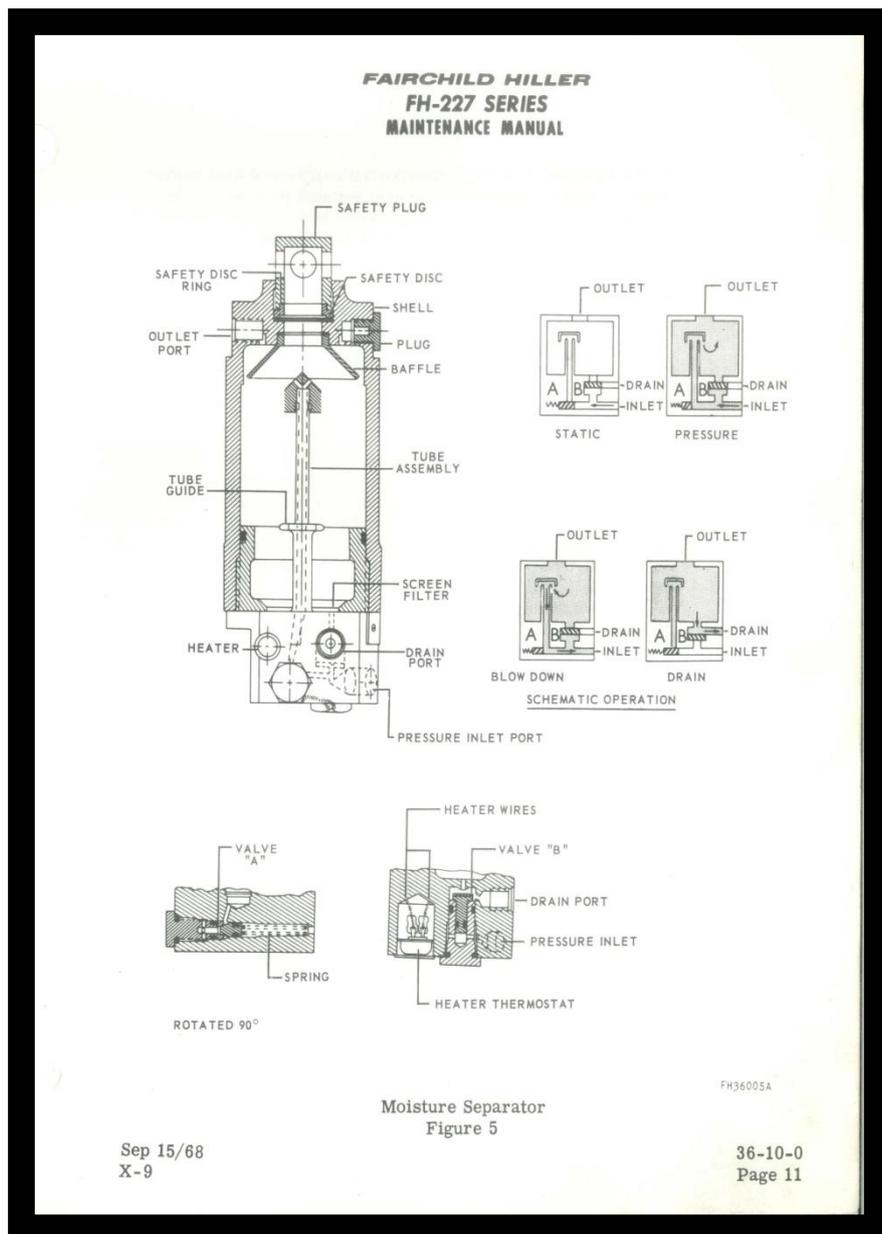


Figura 2.15 Separador de humedad.

Fuente: Manual de mantenimiento

2.36 Conexiones de tubos sin abocinar

Los accesorios de MS flareless tipo de acero y aluminio se utilizan en todo el sistema neumático. Para el montaje típico de componentes. El conjunto de accesorios de MS flareless consiste en dos operaciones separadas y distintas; el montaje inicial del manguito y la tuerca al tubo, una operación llamada reajuste, y la instalación del conjunto de tubo en el asiento de la conexión. Una ventaja importante de la instalación MS es que el montaje se puede hacer en el campo sin herramientas especiales, sin embargo, con la limitación de una operación preestablecida para el aluminio y cinco para acero, se recomienda que las herramientas, manuales de reajuste deben ser utilizados.

2.37 Sistema de emergencia

El sistema de emergencia, que contiene una botella de 180 pulgadas cúbicas de capacidad de aire, también recibe el aire comprimido del sistema de potencia. Retenida por una válvula de retención y protegido por una válvula de alivio de presión, el sistema de emergencia suministra aire para frenos de las ruedas del tren de aterrizaje de emergencia y extensión. Los frenos de emergencia utilizar la presión del sistema a través de una medición válvula, mientras que la presión del tren de aterrizaje se reduce por una válvula reductora. Con la excepción de la galga de presión, estos componentes se encuentran en el panel neumático.

2.38 Componentes

2.39 Botella de almacenamiento de aire

NOTA: La vida útil recomendada de jubilación de las botellas de almacenamiento de aire neumático es de 20.000 horas de vuelo o tiempo transcurrido ocho años desde la fecha de la instalación inicial, que ocurra primero.

A 180 pulgadas cúbicas botella proporciona almacenamiento de la presión del sistema de aire seguro para la operación de emergencia de la extensión del tren de aterrizaje y los frenos. La botella de emergencia, que se encuentra en el lado

izquierdo del compartimiento del neumático fuselaje justo debajo de la botella de freno, es idéntica a la botella de freno. Obtenga acceso a la botella, aflojando los sujetadores siete puertas.

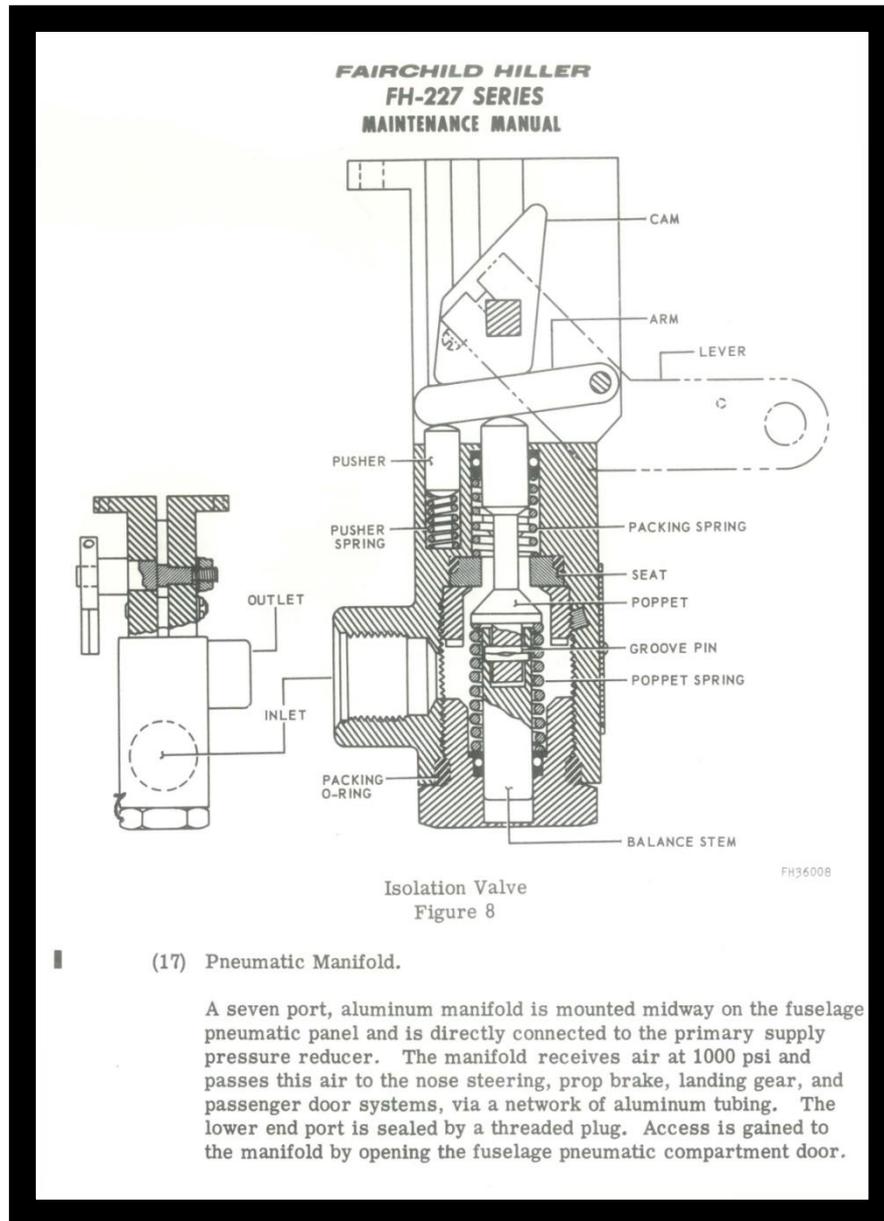


Figura 2.16 La válvula de aislamiento.

Fuente: Manual de mantenimiento

2.40 Válvula de seguridad

Situado en la parte inferior del panel de fuselaje es un neumático accionado por resorte, de tipo pistón de la válvula de alivio. La válvula se frenan y etiquetada por el fabricante y tiene una presión de craqueo preestablecidos seguro de 3800 + 50 psi. La válvula protege el sistema de excesiva acumulación de presión en caso de expansión térmica o falla en el compresor de alimentación del sistema. La válvula actúa para relieve presión como un dispositivo de medición en vez de un cambio instantáneo en la válvula de corte. Su tasa de alivio automáticamente aumenta en proporción directa a la cantidad de sobrepresión. La válvula repose de nuevo cuando la presión disminuye a aproximadamente 3400 psi. El acceso a la válvula se obtiene por siete sujetadores de puerta sobre la puerta neumática panel de fuselaje.

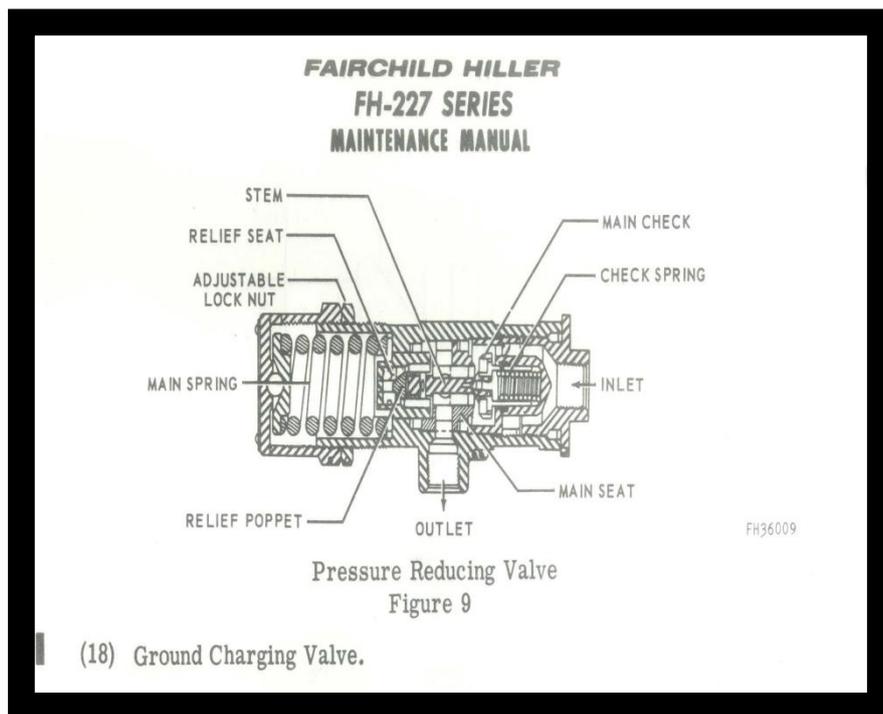


Figura 2.17 Válvula reductora de presión.

Fuente: Manual de mantenimiento

2.41 Válvula de retención

Una válvula de retención # 4 se instala en la línea de suministro de presión en la base de la botella de emergencia para aislar la presión de emergencia desde el resto del sistema. El obturador de tipo de resorte de válvula se utiliza con un tubo $\frac{1}{4}$ pulgadas.

2.42 Resolución de problemas del sistema neumático

2.43 Sistema neumático primario

La resolución de problemas siguiente cubre básicamente el sistema neumático principal. En el tiro principal problema del sistema es imposible aislar el sistema neumático de emergencia, por lo tanto, algunos componentes del sistema de emergencia se tratan en los procedimientos descritos a continuación. Un problema gráfico rodaje está previsto el sistema de emergencia. Refiriendo para detección de fugas Sida, 36-10-0, antes de intentar molestar sistema de rodaje.

A. Uno o los dos compresores de funcionamiento del motor con válvula de aislamiento Cerrado, Sistema no se carga, extremadamente lento para cargar cuando no se alcance la presión máxima OI 3300 Psi.

- Compruebe alivio compresor y la válvula de descarga.
- Si bien, compruebe el compresor de descarga de presión de la válvula de la línea seguro detección y entre etapas tubería de fugas o daños.
- Si comprobar la presión de aceite del compresor de control de la válvula de alivio.
- Si bien, compruebe el manómetro para la calibración correcta.
- Si comprobar compresor de fallo interno.
- bien, compruebe el sistema de emergencia siguiente: alivio, tren de aterrizaje manual (posición normal), y el freno manual (ambos mangos posición normal) válvulas de escape, tubos de interconexión de los daños y fugas.

- Aceptar, válvula de retención, separador de humedad, secador, válvula de aislamiento del filtro, válvula de presión de vuelta (a la derecha góndola solamente) y tubería de interconexión de fugas o daños.
- No está correcto, reemplace o ajuste según se requiera.
- reemplazar o tubo de reparar como sea necesario.
- No está correcto, reemplace la válvula.
- No está correcto, reemplace calibre.
- No está correcto, reemplace con el compresor.
- No está correcto, reemplace la unidad de protectora. Vuelva a colocar las válvulas para tubería normal de posición o la reparación o reemplazo.
- No es válido, reemplazar o reparar las fugas unidad según sea necesario.

B. Uno o ambos son de funcionamiento del motor. Compresores es de abrir la válvula de aislamiento, tren de aterrizaje palanca de control en posición baja, frenos de pie en posición de apagado, la puerta del pasajero y la hélice válvulas de solenoide de freno en la posición OFF, el freno de emergencia y el aterrizaje de cambios manual Válvulas de selección en normal o apagar Posición, Sistema no se carga, extremadamente lento para cargar, no alcanzará presión máxima de 3300 psi.

- repetir los pasos (1) a (7) en el párrafo A anterior.
- Si bien, compruebe válvula reductora de presión (3300 a 1000 psi) para las fugas.
- Si bien, compruebe el alivio del freno, válvulas de pie del pedal, botella de aire, manómetro y todos los accesorios y la tubería de interconexión de fuga o daño.
- Si bien, compruebe puerta del acompañante y la válvula solenoide selector freno hélice, accesorios y tubería de interconexión de fugas y daños.
- si, comprobar el tren de aterrizaje selector válvula solenoide, válvula de descarga manual y todas las tuberías de interconexión en el circuito de abajo, las tuberías y el actuador giratorio ensambladas de fugas o daños.
- No es válido, reemplazar, ajustar o reparar según sea necesario.
- No está correcto, reemplace sólo cuando sea necesario.

- No está correcto, reemplace componentes ni sustituir y reparar la tubería como re requerida.
- No está correcto, reemplace componentes ni sustituir y reparar la tubería como re requerida.
- No está correcto, reemplace componente o reemplazar y reparar la tubería según se requiera.

C. avión a tierra estática, carga externa Unidad de alimentación conectada a la derecha mano Conector de carga góndola; sistema no se carga, extremadamente lento para cargar, o no se alcance la presión máxima de 3300 psi.

- Verifique la válvula de carga del suelo.
- No es válido, reemplazar o limpiar la restricción o sub dimensionado según sea necesario orificio.
- si, comprobar si hay excesivo
- No está correcto, reemplace la fuga.
- Si par según sea necesario.
- Aceptar, realice los procedimientos de solución de problemas descritos en los apartados A y B.

2.44 Sistema neumático de emergencia

La resolución de problemas siguiente cubre únicamente la parte del sistema en el que se mantiene la presión de neumático de emergencia para casos de emergencia, es decir, desde el sistema de la válvula de retención a la botella de emergencia de aire, manómetro, válvula de alivio, válvula manual del freno y de cambios manual de la válvula de aterrizaje selector.

NOTA: La fuente más probable del problema será fugas. Para el SIDA de detección de fugas se refieren a 36-10-0 antes de intentar molestar sistema rodaje.

A. Sistema neumático principal es de 3300 Psi, El indica una presión menor.

- Compruebe manómetro para la calibración, el daño o la tubería de conexión para detectar daños o fugas.
- Si bien, compruebe botella de aire, válvula de alivio, válvula manual de frenos, el aterrizaje manual de la válvula del selector de marchas y todas las tuberías de interconexión de fugas.
- No está correcto, reemplace calibre, sustituir o reparar la tubería según se requiera.
- No está correcto, reemplace las partes defectuoso unidad, reparará o reemplazará la tubería como requerida.

2.45 Prácticas de mantenimiento neumático

2.46 Mantenimiento del sistema neumático primario

2.47 Procedimientos de la presión de purga

NOTA: El sistema neumático se dispone de manera que ciertas áreas se pueden agotar de presión mientras que las áreas restantes están aisladas. Con el fin de realizar cualquier mantenimiento, a menos que se especifique lo contrario, el agotamiento de la presión del sistema es absolutamente imprescindible. ALTA PRESIÓN de aire que es extremadamente peligrosa cuando se maneja debidamente, con cuidado, pero no presenta ningún problema cuando son tratados con respeto y cuidado.

2.48 Sistema Primario de purga

Al realizar cualquier tipo de mantenimiento aguas arriba, e incluyendo, de la válvula de aislamiento en el área neumática panel; purgue la presión de la siguiente manera:

- Determinar la válvula de aislamiento si está abierto.
- Operar la válvula de descarga manual que se encuentra en el tren de aterrizaje normal hasta agotar circuito a presión.
- Calibre el compartimiento principal debe indicar presión cero.

2.49 Sistema de frenos de purga

Al realizar el mantenimiento de los componentes aguas arriba de las válvulas de freno, purgar la presión de la siguiente manera:

- Coloque la válvula de aislamiento en cerrado.
- Operar las válvulas de freno de pie para agotar la presión.
- la cabina de galga del freno debe indicar presión cero.
- Sistema de Emergencia de purga.
- Operar de emergencia del freno de mano para agotar la presión del sistema seguro.
- compartimiento de la tripulación de emergencia manómetro debe indicar una presión cero.

2.50 Múltiple de mando por presión de componentes

Al realizar el mantenimiento de cualquier componente de corriente abajo de la válvula de aislamiento, sin incluir el sistema de frenos, descargar la presión de la siguiente manera:

- Coloque la válvula de aislamiento en cerrado.
- Operar la válvula de descarga manual que se encuentra en el circuito normal de los engranajes hasta agotar presión.

2.51 Nacela del sistema de compresor

Con el compresor estática y el cargador de tierra desconectada, no de purga del sistema es necesario para componer el mantenimiento. Sin embargo, la formación

de grietas en un tubo antes de la extracción de un componente a veces es necesaria y será específicamente indicado siempre que sea necesario.

2.52 Sistema de carga neumática

Cuando baja la carga del sistema neumático sea necesario, las disposiciones se incluyen en cada góndola para una fácil y rápida recarga. Adyacente al tren de aterrizaje principal hacia adelante puerta es un conector que contiene el hilo estándar (0,302 a 32), e incluye una tapa ventilada a materia extraña cuando no esté en uso.

NOTA: Inspeccione tapa contra el polvo periódicamente para asegurar orificio de purga permanece abierta; presión atrapado debido a un tapón de ventilación externa, puede hacer que el servicio de transporte para mover y bloquear el escape de aire entre el compresor y la válvula de purga separador de humedad cuando se apaga el motor. Esto evitaría que el separador de humedad que sopla desde abajo y la humedad se acumularan.

El sistema de suelo de carga está protegido mediante una instalación de disco de seguridad aguas arriba del conector y por el diseño restrictivo de la tierra conector de carga. A 4 a 15 pies cúbicos por minuto de funcionamiento de la bomba de capacidad a 3300 psi, o una fuente capaz de suministrar 1000 pulgadas cúbicas a 3300 psi, proporcionará el servicio más eficiente que debe llevarse a cabo de la siguiente manera:

PRECAUCIÓN: la carga de tierra debe ser normal por el derecho de válvula de carga de la nacela. si la presión del sistema está por debajo 1000 psi, la válvula de aislamiento debe ser cerrado antes de la carga. La góndola izquierda de carga válvula debe ser usado solamente para el mantenimiento de presión de control de los componentes góndola o mantenimiento del sistema con una fuente de aire seco de suministro (botella de aire).

- Con la energía eléctrica en, cerciorarse de que todos los neumáticos componente, los interruptores y las manijas de control estén en la posición segura o no energizante.
- Encienda la energía eléctrica fuera, es posible que la batería podría ser dado de alta durante el tiempo que se tardaría en carga baja del sistema neumático.
- Posición y aislamiento de la válvula que va a cerrar si el sistema primario de presión está por debajo de 1000 psi.
- Tener acceso a la válvula de recarga a través del tren de aterrizaje principal hacia adelante rueda, retire la tapa protectora y conecte la manguera de compra de suministros.

PRECAUCIÓN: la unidad de carga terrestre se regula no exceda 3300 psi.

- Ver medidores de presión neumática en el panel en el compartimiento de la tripulación para la indicación visual de 1000 - 3300 psi.
- posición de la válvula de aislamiento para abrir y seguir llenando sistema.
- desconecte la línea de suministro y recapitular conector de tierra de carga.

2.53 Detección de fugas del sistema neumático primario

Las siguientes instrucciones tratar con la detección de fugas en el sistema neumático y un método para determinar cuándo el sistema puede ser considerado aceptable.

Por referencia al diagrama esquemático, la figura 2, se ha de tener en cuenta el suministro de compresores o ramificación suelo de carga a través de conectores de válvulas de retención en la situación de emergencia y sistemas primarios (normal). Los dos sistemas están completamente separados por válvulas de retención adicionales, por lo que la edad fuga en uno de los circuitos que no causará perjuicio a la otra. Las ramas del sistema de frenos del circuito primario, a través de una válvula de retención, de tal manera que las fugas en todos los demás circuitos suministrados con aire procedente del circuito primario no afecten negativamente al circuito de freno.

2.54 Detección de Fugas

2.55 Detección de fugas puede llevar a cabo en tres fases que son las siguientes:

1. Sistema primario - válvula de aislamiento abierto.
 - del tren de aterrizaje abajo.
 - del tren de aterrizaje arriba.
2. Sistema de frenos - válvula de aislamiento cerrado
3. Sistema de emergencia.
 - de freno - dentro y fuera de las posiciones.
 - del tren de aterrizaje abajo.

2.56 Detección de fugas por ultrasonidos

Las fugas en el sistema también puede ser detectado por un detector de traductor ultrasónico (SL 36-2). Esta ayuda es una mano portátil, dispositivo transistorizado que funciona en el principio de recoger la estrecha banda de ultrasonido frecuencias en una fuga de aire que contienen la mayor cantidad de energía. Estas frecuencias se amplifican y se traduce a una banda de frecuencia de audio con frecuencias que se oyen de un altavoz.

2.57 Sistema primario de detección de fugas.

- agotan presión de la botella principal a cero.
- Desconecte la línea de presión principal de góndolas en T de empalme adyacente e inmediatamente fuera de borda de gran botella de almacenamiento (primaria).
- línea de los circuitos de compresores.
- Desconecte el conjunto del tubo 27-735435-1 desde la válvula de alivio en cada góndola.
- Conecte la línea de tierra de carga con calibre adecuado y la válvula de cierre en esta camiseta en una góndola.

- Asegurar que los muñecos en el transbordador ves val son hacia el puerto frente al puerto en el que el aire entra por el circuito del compresor.
- Asegurar que todas las tuercas estén bien apretados tubo.
- Bloqueo de 3000 psi en el circuito y comprobar que no haya fugas.
- Repita los pasos (5) a (8) para la nacela opuesta.

NOTA: Mantenga la presión durante unos 15 minutos durante cada prueba de fugas góndola y comprobar caída de presión. Permita que la presión se estabilice antes de la hora de inicio de verificación de fugas. Las fugas no excede 10 psi. Si hay fugas presentes, burbuja de solución de las conexiones de la tubería o componentes hasta que se localizan fugas y corregirse. Interruptor de la batería debe estar encendido y de alta presión de la válvula de combustible palancas situadas en abierto para realizar la prueba de fuga anterior.

2.58 Ajuste de prueba del sistema neumático primario

NOTA: Esta información está basada en volumen frente a la acumulación de presión en las botellas del sistema primario y el freno de aproximadamente 246 a 310 psi por minuto indicados, en un sistema que funciona normalmente en el ajuste de potencia de crucero. (Consulte el apartado A.) Durante el despegue, antes de la creación del poder de crucero, la salida indicada será ligeramente mayor.

2.59 Compresor de prueba del circuito de salida

PRECAUCIÓN: consulte el manual de procedimientos de avión vuelo del motor de arranque.

1. haga funcionar las válvulas de freno de pie para reducir la presión en las botellas de los sistemas de freno de almacenamiento primarias y de acuerdo con las siguientes restricciones:

- La presión para ser de al menos 500 psi debajo de la presión de emergencia botella (botella para impedir emergencia se carga durante el ensayo).
 - La presión debe estar por debajo de 2500 psi (primaria y sistemas de frenos) para asegurar la válvula de descarga está en corte en posición.
2. Ejecutar un motor a 13.800 rpm, mientras que el otro motor está al ralentí o apagado.
3. del freno Nota botella de presión de aumento de dos minutos. Aumento no debería ser inferior a 246 psi con otro motor apagar o 362 psi con otro motor en ralentí a 6500 rpm.

NOTA: Las cifras anteriores basadas en las condiciones del nivel del mar. Para comparar la ubicación del aeródromo, restar 10 psi por cada 100 psi por cada 1000 pies sobre el nivel del mar.

4. Repita la prueba con el motor opuesto.

2.60 Inspección de los sistemas neumáticos primarios y de emergencia

2.61 Inspecciones

- Todos los componentes para la seguridad y el daño de montaje, y obvia evidencia de fugas.
- Todos los tubos de la seguridad, los daños y las pruebas de fugas.
- separador de humedad de los elementos de calefacción para la continuidad eléctrica.
- Condiciones de cartucho químico seco, los extremos de los tubos conectores, y no termina roto.
- Filtrar elementos para la limpieza y el estado.
- La presión relativa para la precisión y la libertad de movimiento de la aguja.
- tapas tierra cargador instalado y cadenas intactas, limpieza y posibles roscas dañadas.
- Seguridad intacta en los accesorios de seguridad de discos.

NOTA; consulte la página compresor práctica de mantenimiento para el procedimiento de inspección detallada.

2.62 Practicas de mantenimiento del compresor

2.63 Remoción e instalación del compresor

A. Remover

- Obtener acceso a la caja de cambios y el lado delantero del motor de firewall mediante la apertura de la puerta de acceso y caja de cambios del motor cubierta superior del motor.
- Retire arandelas y tornillos y retire el conjunto protector del ventilador del compresor.
- Retire los cuatro tacos generadores que están en sujeción de las tuercas y arandelas, retire generador tacómetro.

NOTA: Tenga en cuenta la posición del conector eléctrico para después de la instalación. Conector pueden dejarse unidos.

ADVERTENCIA: descargar la presión de aire de grietas del tubo de detección de montaje antes de la desconexión.

- Desconecte la presión de salida, sensores de presión y drenar conjuntos de tubos en el compresor de aire neumático. Evite el tubo de distorsión.
- Retire seis compresores de aire de sujeción de las tuercas y arandelas, retire el compresor de la tubería neumática y puertos de compresor de aire. Deseche la junta.
- Retire la caja de cambios y retener.

B. Instalar

- Lugar en el eje estriado del compresor antes de instalar caja de cambios.
- Instale la junta del compresor de aire y fíjela con la sujeción de las tuercas y arandelas. Apretar las tuercas a 50-70 libras-pulgadas.

NOTA: Asegúrese de que las superficies de contacto y los conductos de aceite están libres de cuerpos extraños.

PRECAUCIÓN: los conductos de aceite, tanto de la junta y las superficies de contacto deben estar alineados en la instalación.

- Retire las tapas de los puertos de compresores de aire y tubos. Instale sensores de presión, presión y drenar conjuntos de tubos al compresor.
- Instale el generador tacómetro con cuatro sujeciones de las tuercas y arandelas. Apretar las tuercas a 50-70 libras-pulgadas.
- Instale el conjunto de ventilador y protector de los pernos y arandelas seguras.
- caja de cambios en el acceso de la puerta y el panel de la cubierta superior del motor.

C. Inspecciones

D. Inspección

- Caja de cambios cárter de aceite para el nivel de aceite correcto.
- Evidencia Oí un exceso de aceite en el orificio de ventilación.
- Seguridad y evidencia de daño al cilindro entre etapas de conectar la tubería.
- Seguridad y el montaje del compresor.
- Seguridad y el montaje de la caperuza del ventilador.

2.64 Mantenimiento práctico de la válvula selectora

2.65 Remoción e instalación de la válvula selectora

NOTA: Debido a algunas diferencias en las instalaciones, las válvulas góndola derecho e izquierdo de transporte serán removidos e instalados como unidades separadas.

A. Remover (Izquierda góndola.)

- Retire la cubierta de acceso en el lado interior de la góndola justo debajo de contorno central del ala de punta.

- Desconecte el tubo neumático de las válvulas de lanzadera; descartar anillos "O". Tapa de los puertos de conexión de válvulas y tuberías.

NOTA: Para facilitar la extracción, la tubería puede requerir aflojando en los extremos opuestos.

- Quite los tornillos que sujetan la válvula de conexión y retire la válvula.

B. Instalar. (Izquierda góndola.)

- Instale anillos "O" y la válvula de lanzadera, a continuación, fije para apoyar soporte con dos tornillos de montaje.
- Retire las tapas, instalar tubería neumática a la válvula de lanzadera.
- Instale la cubierta de acceso.

C. Remover (Derecho góndola.)

- Obtener acceso a servicio de transporte a través de la válvula de la rueda hacia adelante y área.
- Desconecte la carga de tierra y la tubería de presión de salida de la válvula de lanzadera tubos y puertos de la válvula.
- Afloje la tuerca de seguridad de la conexión a una presión de entrada y quitar los tornillos de sujeción de válvula.
- Gire la válvula selectora y quitar presión a la salida del codo.
- Desatornille la válvula de servicio de transporte desde Regulador de la presión de entrada y remueva; chatarra "O" ring y tubo de la tapa y el puerto.

D. Instalar. (Derecho góndola.)

- Destape los tubos y puertos, instalar nuevas "O" ring de la conexión a una presión de entrada y el tornillo de la válvula de lanzadera.
- Instale un nuevo anillo "O" en el codo de salida de presión e instale el codo en el puerto de presión de salida.
- Instale el tornillo de montaje de la válvula lanzadera y apretar con soporte de mamparo.
- Instale salida y tierra conjuntos de tubos de mantenimiento a la válvula de lanzadera.

- Apriete las tuercas de fijación de presión de entrada y presión de salida codos a la válvula de lanzadera.

2.66 Prácticas de mantenimiento del separador de humedad

2.67 Remoción e instalación del separador de humedad.

A. Remover

- Obtener acceso al separador de humedad a través de la rueda del tren principal también.
- Desconecte los tubos de entrada, de salida y de drenaje del separador de humedad; tubos con tapa y separadores.
- Desconecte la conexión eléctrica.
- Afloje dos abrazaderas que sostienen el separador para soporte de montaje, retire separador.

B. Instalar

PRECAUCIÓN: en primera revisión o en discreción del operador este contiene instrucciones para cambio de separador de humedad del disco original de seguridad con piezas nuevas, por dos puntos en la cara menor diámetro.

- Mantenga separador en su lugar y apriete las abrazaderas.
- Retire las tapas de los tubos y puertos, conectar tres tubos de separador.
- Conecte la conexión eléctrica.

C. Inspección del separador de humedad

D. Inspección

Para evitar cualquier posible fallo, es obligatorio para inspeccionar la aeronave separador de humedad de montaje.

- Cualquiera de los conjuntos separadores anteriores que tienen concha superior ensambladas.
- reemplazo inspeccionado de acuerdo con los pasos siguientes (2) o (3) y la revisión de los componentes asociados de humedad de montaje del

separador de acuerdo con el mantenimiento y Manual de Reacondicionamiento F-41024B.

- Cualquier conjunto de cuerpo P / N 841665 o 841665-01 con la fecha de fabricación estampada en la parte superior de la carcasa de cáscara antes de septiembre de 1979 (3Q79) pero confirmó que había sido instalado menos de tres años o 20, ciclos 000 servicio acumulado, que sin embargo se produce primero, o cualquier conjunto de separador de humedad que no ha tenido la inspección anual penetrante fluorescente de montaje especificado en el Manual de Kidde F-41024B debe ser removido de servicio para la inspección y se especifica la revisión. El estricto cumplimiento de la grieta y criterios de detección de corrosión del Manual Walter Kidde es obligatoria.
- Cualquier conjunto de cuerpo P / N 841665 o 841665-01 con la fabricación data estampado en la parte superior de la carcasa de cáscara antes de septiembre de 1979, que nunca ha estado en servicio deben ser inspeccionados.
- Dos abrazaderas que sujetan al separador de humedad debe ser inspeccionado por condición y seguridad a la hora de instalar la unidad en la aeronave. Superficies de contacto deben estar en buen estado, sin signos de desgaste que podría afectar la capacidad de fijación y tornillos deben ser apretados seguramente.

2.68 Prácticas de mantenimiento de la secadora química

2.69 Servicio de la secadora química

2.70 Reemplace el Cartucho

NOTA: Se recomienda encarecidamente que el cartucho se sustituya por una nueva, absolutamente seco, unidad cada 50 horas de funcionamiento del avión, independientemente de las condiciones de operación. Obtenga acceso a secas química a través de la rueda del tren de aterrizaje delantero bien y retirar. Retire el cable de seguridad de la tapa de la caja químico seco. Retire la tapa y deseche el anillo "O" de la tapa.

PRECAUCIÓN: mantenga la presión mano en la salida del destornillando para proteger las roscas de plomo de la tapa y el cuerpo de vivienda de ser desgarrado por la expulsión repentina de la primavera del cuerpo.

- Deslice químico seco cartucho de la caja y deseche el cartucho y "O" anillo de embalaje del cartucho.
- Retire el cartucho nuevo de contenedor de envío y romper el sello extraíble de cada extremo.

NOTA: nuevo Lugar "O" ring embalaje del cartucho ranura del accesorio en el extremo de descarga; lubricar ligeramente.

- Instale el resorte en el cuerpo de la vivienda, luego inserte el nuevo cartucho en seco vivienda con dirección de flujo hacia el puerto seco de salida.
- Instale un nuevo anillo "O" en la tapa de la carcasa e instale la vivienda.
- Tapón de seguridad de alambre a la vivienda.

2.71 Remoción e instalación de la secadora química

A. Remover

- Obtener acceso a la vivienda a través de químico seco rueda delantera del tren de aterrizaje también.
- Desconecte y la presión de la tapa tubo de salida de la válvula de retención en la parte inferior de la carcasa químico seco.

ADVERTENCIA: descargar la presión air por craqueo fitting salida del tubo en la válvula de control antes de la desconexión.

- Desconecte y tape el tubo de presión de entrada.
- Retire la válvula de retención de la válvula y la presión trasera (derecha góndola solamente), desde la parte inferior de la carcasa químico seco y retener. Tape los puertos abiertos en seco de la vivienda. Deseche anillos.
- Afloje las abrazaderas de soporte y retire químico seco vivienda.

B. Instalar

- Instale el alojamiento del químico seco libremente en el apoyo a las abrazaderas.
- Retire las tapas e instale de nuevo la válvula de presión (derecha góndola solamente) y la válvula de retención, utilizando nuevos anillos "O".
- Conecte la presión de entrada y el tubo de salida de ensamblaje.
- Alinee la vivienda químico seco y apriete las abrazaderas de soporte.

2.72 Prácticas de mantenimiento de la válvula de retención

2.73 Remoción e instalación de la válvula de retención del sistema primario

A. Remover (# 3 válvula de retención.)

- Con terreno quede instalada, la válvula de aislamiento en lugar de abierto, luego purgue la presión del sistema mediante la operación manual de la válvula de descarga en el tren de aterrizaje extendido circuito. Nota manómetro de presión primaria en compartimiento de la tripulación de agotamiento de la presión.
- Desconecte el conjunto del tubo de entrada de la válvula de retención y con accesorio "T" y retire la tubería.
- Retire la válvula de retención de la botella de almacenamiento de aire primario.
- La botella y los puertos de la válvula de retención.

B. Instalar. (# 3 válvula de retención.)

- Retire las tapas de botella y comprobar los puertos de la válvula. Instale un nuevo anillo "O" de la válvula de control, a continuación, instalar la válvula en la botella.

NOTA: Asegúrese de que la flecha de flujo de aire direccional en los puntos de control del cuerpo de la válvula hacia la botella de almacenamiento de aire.

- Retire las tapas de los tubos y conectar a la válvula de retención y el accesorio.

C. Quitar. (# 3 Válvula de retención - Nacela)

- Obtener acceso a la válvula de retención en el área mediante la apertura de caja de cambios caja de cambios puerta de acceso superior.
- Apoyar la válvula de retención y montaje desconectar la salida del tubo, tubo de la tapa y la válvula.

ADVERTENCIA: descargar la presión aire válvula de retención de grietas accesorio de salida antes de retirar conjunto del tubo.

- Soporte "T" y retire la válvula de retención. Tapa de la válvula y el montaje; descarte "O" ring. Tenga en cuenta la posición de la flecha en la válvula de retención antes de quitárselos.

D. Instalar. (# 3 Válvula de retención - Nacela)

- Retire las tapas e instalar nuevo anillo "O" de la válvula de retención. Conecte la válvula de retención a la "T".

NOTA: Asegurar flecha de flujo de aire corresponde al flujo de aire del sistema neumático.

- Retire las tapas y conectar ensamble del tubo de la válvula de retención.

E. Eliminar. (# 4 Válvula de retención - Nacela)

- Obtener acceso a la válvula de retención a través de la rueda del tren principal también.
- Retire el conjunto del tubo del extremo de salida de la válvula de retención, tubos tapa.

ADVERTENCIA: descargar la presión aire de grietas de montaje en tubo de salida válvula de retención antes de desconectar.

- Apoyar atrás válvula de presión en seco químico (derecha góndola solamente) y quitar la válvula de retención. de nuevo la tapa de presión de la válvula y los dos extremos de la válvula de retención.

F. Instalar. (# 4 Válvula de retención-góndola.)

- Retire las tapas e instale nuevo anillo "O" en el extremo de entrada de la válvula de retención.
- Instale la válvula de retención de la válvula de presión trasera (derecha góndola solamente).

NOTA: Asegurar que las flechas de verificación y las válvulas de contrapresión corresponden y apuntan en la dirección del flujo de aire normal.

- Quite la tapa, luego instale

G. Quitar. (# 6 Válvula de retención.)

- Con terreno quede instalada, la válvula de aislamiento en lugar de la posición de cerrado, purgue la presión del sistema mediante el accionamiento del freno en el compartimiento de la tripulación. Nota: medidor de presión de freno para el agotamiento de la presión del sistema.
- Desconecte el conjunto del tubo de entrada de la válvula de retención y la "T" en el reductor de presión, monte la tapa del tubo.
- Soporte "T" en el extremo de salida de la válvula de retención y retire la válvula. Descarte "O" ring, tapa de la válvula de retención y accesorio "T".

H. Instalar. (# 6 Válvula de retención.)

- Retire las tapas de la válvula de retención e instale nuevo anillo "O" en el puerto de salida de la válvula de retención.
- Instale la válvula de retención en "T".

NOTA: Asegúrese de que la flecha de flujo de aire direccional en el cuerpo de la válvula de retención se apunta hacia la botella de almacenamiento de aire del freno (en línea con la válvula de alivio.)

- Retire la tapa de la tubería y conéctela al conjunto del tubo para comprobar la válvula de entrada del puerto y "T" en el reductor.

2.74 Remoción e instalación de la válvula de retención del sistema de emergencia

A. Quitar

- Con cerraduras de tierra instalada, reducen la presión del sistema de accionamiento de las válvulas de freno de emergencia en el compartimento de la tripulación. Tenga en cuenta el agotamiento de la presión sobre calibrador de presión de emergencia.
- Apoyar la válvula de retención y desconecte adjuntando conjunto del tubo y válvula de retención.
- Retire la válvula de retención de aire apropiado emergencia botella de almacenamiento. Válvula de retención y accesorio botella. Descartar "O" anillo y el anillo de respaldo.

A. Instalar

- Quite la tapa de la botella y el puerto de salida de la válvula de retención. Instale un nuevo anillo "O" y el anillo de soporte de la válvula de retención.
- Instale la válvula de retención en la botella.

NOTA: Asegúrese de flecha de flujo de aire en la válvula de retención se apunta hacia la botella de almacenamiento de aire de emergencia.

- Quite la tapa del orificio de entrada de la válvula de retención y de tubería. Conecte el ensamble del tubo de la válvula de retención.

2.75 Prácticas de mantenimiento de las botellas de aire de almacenamiento

2.76 Servicio de las botellas de aire de almacenamiento primario

NOTA: Se recomienda retirar para el almacenamiento de aire neumático botellas es de 20, 000 horas de vuelo o tiempo transcurrido ocho años desde la fecha de la instalación inicial, lo que ocurra primero.

A. El drenaje

- Vacíe la botella de la humedad acumulada en un recipiente adecuado, abriendo lentamente la válvula de drenaje de 1/8 vuelta (máximo).
- Después de drenar, vuelva a la acción cerrado Apriete a 80 libras-pulgadas.

2.77 Remoción e instalación de las botellas de aire de almacenamiento primario

A. Quitar

- Con el suelo bloqueos instalados, comprobar que la válvula de aislamiento está abierto, descargar la presión mediante la válvula de descarga manual en el tren de aterrizaje normal por circuito.
- Desconecte la entrada, salida y conjuntos de tubos de presión de calibre de sus respectivos puertos en la botella.
- asambleas tapa del tubo y puertos botellas.
- Afloje dos abrazaderas que sostienen la botella en su lugar en el panel y saque la botella.

B. Preparación de la instalación

- Abra la válvula de drenaje y drene toda la humedad de la botella.
- válvula de drenaje. (Apriete a 80 libras-pulgadas).

C. Instalar

NOTA: Al sustituir la botella de almacenamiento Walter Kidde con HTL botella de almacenamiento, un bloque de filtro debe ser instalado de acuerdo miento con SL FH227-36-24, a fin de lograr una alineación adecuada entre los puertos de botellas y tubos asociados.

- Montar botella en una posición invertida sobre los soportes metálicos y atornillar parcialmente abrazaderas hasta conectar conjuntos de tubos son piloto empezar.

PRECAUCIÓN: ser cierto de entrada y salida de puertos están en línea con los tubos de entrada y salida.

- Retire las tapas de los conectores y conjuntos de tubos, y luego conectar conjuntos de tubos para botella de aire.
- Apriete las abrazaderas de montaje que sujetan la botella.

2.78 Servicio de las botellas de aire de almacenamiento de emergencia

NOTA: La vida de retiro recomendado para el almacenamiento de aire neumático botella es de 20, 000 horas de vuelo o tiempo transcurrido ocho años desde la fecha de instalación original o, lo que ocurra primero.

A. El drenaje

- Vacíe la botella de la humedad acumulada en un recipiente adecuado, abriendo lentamente la válvula de drenaje de 1/8 vuelta (máximo).
- Después del drenaje, válvula de retención a cerrado. Apriete a 80 libras-pulgadas.

2.79 Remoción e instalación de las botellas de aire de almacenamiento de emergencia

A. Quitar

- Con motivo bloquea instaladas, las válvulas accionado de freno de emergencia en el compartimento de la tripulación. Nota medidor de presión en la tripulación de compartimiento para el agotamiento de presión del sistema.
- Retire el tubo de salida y entrada de las ensamblas de los accesorios de las botellas., tubos y accesorios.
- Afloje la abrazadera de soporte botella y botella eliminada.

B. Preparación de la instalación

- Abra la válvula de drenaje y drene toda la humedad de la botella.
- válvula de drenaje. (Apriete a 80 libras-pulgadas).

C. Instalar

NOTA: Al sustituir la botella de almacenamiento Walter Kidde con HTL botella de almacenamiento, un bloque de relleno debe ser instalado de acuerdo miento con SL FH227-36-24, a fin de lograr una alineación adecuada entre los puertos de botellas y tubos asociados.

- Botella del montaje en soporte de sujeción y apriete parcialmente hasta unir conjuntos de tubos son piloto comenzó con el acondicionamiento de las botellas.
- Retire las tapas de las botellas y accesorios de conjuntos de tubos.
- Conecte la entrada y el tubo de salida de los ensamblajes botella.

2.80 Prácticas de mantenimiento de la válvula de seguridad

2.81 Remoción e instalación de la válvula de alivio

A. Quitar

- Con terreno quede instalado, purgar el freno de botella de almacenamiento y tuberías del sistema mediante la colocación de la válvula de aislamiento en la cerrada, y luego operar frenos de pie.
- Soporte "T" y retire la válvula de alivio.
- Descartar "O" ring, tapa de la válvula y el montaje "T".

B. Instalar

- Retire las tapas de la válvula y el montaje.
- Instale un nuevo anillo "O" de la válvula e instalar la válvula.
- no debe exceder de válvula Torque 200 libras-pulgadas.

2.82 Remoción e instalación de la válvula de alivio de presión del sistema de emergencia

A. Quitar

- Con motivo bloquea instaladas, las válvulas accionado de freno de emergencia en el compartimento de la tripulación para agotar la presión del sistema. Tenga en cuenta la presión que sobre el agotamiento medidor de presión de emergencia.
- Soporte "T" y retire la válvula de alivio de presión.
- Descartar la válvula.

B. Instalar

- Quite la tapa de la "T" y la válvula de alivio.
- Instale un nuevo anillo "O" de la válvula.
- Instale la válvula de alivio de presión en "T" y el par no más de 200 libras-pulgadas.

2.83 Remoción e instalación de la válvula de presión del compresor

A. Quitar

- Apoyar la válvula de alivio de presión de conexión y remover.
- Eliminar la junta teórica de conexión y la válvula.

B. Instalar

NOTA: La válvula debe montarse en posición como cerca de la vertical como sea práctico, con la válvula por encima de la línea.

- Retire las tapas de la válvula T de conexión y alivio.
- Instale una nueva junta teórica o la válvula.
- Instale la válvula de alivio de presión en T de conexión y par, no más de 200 libras-pulgadas.

2.84 Prácticas de mantenimiento de la válvula aislante

2.85 Remoción e instalación de la válvula de aislamiento

A. Quitar

- Obtener acceso al panel neumático fuselaje mediante la apertura de la puerta.
- Con motivo bloqueos instalados, descargar la presión haciendo funcionar el brazo de palanca de la válvula de descarga manual en el tren de aterrizaje extendido circuito.
- Retire el cable de seguridad del brazo de la válvula de aislamiento, a continuación, retire la tuerca y la arandela de sujeción del extremo del vástago de válvula brazo; extremo de la barra de elevación del brazo.
- Desconecte tubos de entrada y salida de los puertos de válvulas, líneas de cabeza y los puertos de la válvula.
- Retire los cuatro tornillos de montaje de la válvula al panel y retire la válvula.

B. Instalar

- Posición de la válvula en el panel en la posición correcta y fije con cuatro tornillos.

NOTA: No apriete los tornillos por completo para permitir la facilidad de conexión de tubos de entrada y de salida.

- Retire las tapas de los tubos y los puertos de la válvula, conectar la entrada y el tubo de salida de ensamblaje.
- Completar apriete de los cuatro tornillos de montaje y la posición final varilla en el brazo de la válvula.
- del extremo del vástago seguro a brazo de la válvula mediante tuerca y arandela; cable de seguridad en el brazo de la válvula abierto en el panel neumático.
- Recargue sistema neumático.
- Neumático de la puerta del panel de cierre con siete tornillos DZUS.

NOTA: Puerta de Panel cerrado si la válvula de aislamiento está en cerrado.

2.86 Prácticas de mantenimiento de la válvula reductora de presión

2.87 Remoción e instalación de la válvula reductora de presión

A. Quitar

- Obtener acceso al panel neumático fuselaje mediante la apertura de la puerta.
- Con terreno quede instalada, la válvula de aislamiento y purgue la presión con válvula de descarga manual en el tren de aterrizaje extendido circuito.
- Desconecte el tubo de salida a la reducción del cuerpo de la válvula y en el colector de cerca.
- Desconecte el tubo de entrada al reductor de "T" y en el codo de la válvula de aislamiento.
- Desconecte el tubo de salida del reductor en "T".
- Retire los cuatro tornillos de sujeción y retire los bloques de válvulas y bloques.
- Quite "T" de la válvula, luego tapar todos los tubos y puertos.

B. Instalar

- Instalar "T" al cuerpo de la válvula en la posición correcta.
- Posición de la válvula y bloques de sujeción al panel y asegurar libremente con cuatro tornillos.
- Instale el tubo de salida entre el cuerpo de la válvula y el colector.
- Alinee "T" con tubos de entrada y de salida, y luego apriete los cuatro tornillos que sujetan la válvula de panel.
- Conecte el tubo de entrada a la "T" y el codo válvula de aislamiento.
- Conecte el tubo de salida a la "T".
- Determinar la válvula de aislamiento está en abierto.

2.88 Prácticas de mantenimiento de los neumáticos del colector

2.89 Remoción e instalación de los neumáticos del colector

A. Quitar

- Con terreno quede instalada, la válvula de aislamiento en lugar cerrado, purgue la presión del sistema de funcionamiento de la válvula de descarga manual en el tren de aterrizaje extendido circuito.
- Desconecte conjuntos de tubos de colector, tubos roscados y accesorios de bloque.

NOTA: Para facilitar la eliminación de conjuntos de tubos, los accesorios de los extremos opuestos de los tubos en cuestión puede ser necesario aflojar.

- Afloje los dos tornillos y retire el colector.

B. Instalar

- Colector de presión montados en el panel, sujete suavemente con dos tornillos de fijación hasta que son conjuntos de tubos piloto iniciado.
- Retire las tapas de los conectores y ensambles de tubos múltiples, conecte el tubo al colector.

2.90 Prácticas de mantenimiento de la válvula de carga en tierra

2.91 Remoción e instalación de la válvula de carga en tierra

A. Quitar

- Obtener acceso a la válvula de carga terrestre a través del tren de aterrizaje principal delantero rueda.
- Retire la tapa.
- Retire la válvula de carga del suelo; descartar el mamparo unión y puertos de la válvula.

B. Instalar

- Retire las tapas de la válvula y la unión, instalar nuevas "O" anillo de la válvula.
- Instale la válvula de carga a la unión.
- Instale la tapa.

2.92 Prácticas de mantenimiento del disco de seguridad de montaje

2.93 Remoción e instalación del disco de seguridad de montaje

A. Quitar

- Obtener acceso a la conexión neumática disco de seguridad a través del tren de aterrizaje principal delantero rueda.
- Desconecte el tubo de entrada del accesorio de seguridad de discos, tubos tapa.
- Afloje tubo de salida de montaje.
- Retire los dos tornillos, arandelas y tuercas de sujeción apropiado para que quite la conexión.
- Puertos del casquillo de la conexión y el tubo de salida.

B. Instalar

- Seguridad Mount disco adecuado en larguero y seguro con dos tornillos, tuercas y arandelas. Apriete a 275 libras-pulgadas.
- Retire las tapas protectoras de los puertos de montaje y los tubos.
- Conecte el tubo de salida y tubo de entrada.

2.94 Prácticas de mantenimiento del panel neumático del fuselaje

2.95 Remoción e instalación del panel neumático del fuselaje

A. Quitar

Advertencia: no intente quitar o aflojar cualquier componente o accesorio hasta que se agoten los sistemas de tren de aterrizaje de presión, abajo, y tierra instalada cerraduras. Todo al eléctrico y fuera de alimentación neumática, freno de estacionamiento apagado y las ruedas acuñadas.

- Coloque la válvula de aislamiento en abrir y purgue la presión del sistema primario al operar la válvula de descarga manual en el tren de aterrizaje extendido circuito. Accionar normalmente el frenado para descargar la presión del sistema de frenos. Accionar la válvula del freno de emergencia

se encarga de descargar la presión del sistema de emergencia. Nota las galgas seguras para el agotamiento de los sistemas de presión.

- Desconecte los conectores eléctricos del freno de hélice, puerta del acompañante y normales válvulas de solenoide de marcha. Coloque protectora cubiertas de conectores.
- Desconecte conjunto de la varilla de la palanca de la válvula de aislamiento.
- Desconecte la conexión mecánica de aterrizaje de emergencia palanca de la válvula de control de marcha.
- Desconecte todos los conjuntos de tubos que entran en la parte superior e inferior del panel neumático.
- Desconecte botella freno conjunto del tubo de entrada en el borde del panel, tubo de la tapa y ajuste.
- Desconectar "prepararse" conjunto de tubos en el borde exterior del panel, tubo de la tapa y ajuste.
- Desconecte normales engranaje de la válvula de ventilación conjuntos de tubos en los puertos de ventilación de la válvula de ventilación y el fuselaje accesorios "T". los tubos y válvulas, orificios de ventilación. Conserve eliminado conjuntos de tubos.
- Desconecte el borde inferior externo del panel neumático la emergencia botella conjunto del tubo de entrada a la presión reductor de "T". la tubería y el accesorio.

NOTA: Para facilitar la eliminación de conjuntos de tubos, puede ser necesario retirar los accesorios en los extremos opuestos.

- Afloje las seis tuercas que sujetan el panel neumático y retire el panel.

B. Instalar

- Monte el panel en postes de tabique de fijación y fije con seis tuercas.
- Retire las tapas como tubería está instalada.
- Conecte conjuntos de tubos a los racores, superior e inferior del panel.
- Conecte botella freno conjunto del tubo de entrada al panel de borde botella montaje conjunto del tubo de entrada de emergencia para presionar el reductor "prepararse" conjunto de tubo para montaje en panel borde.

- Instale normales engranaje de la válvula conjuntos de tubos de ventilación.
- Conecte conexión mecánica para aterrizaje de emergencia palanca de la válvula de control de marcha.
- Conecte el ensamble vástago a la palanca de la válvula de aislamiento.
- Conecte los conectores eléctricos para frenar la hélice, puerta del pasajero y del tren de aterrizaje normales válvulas selectoras.

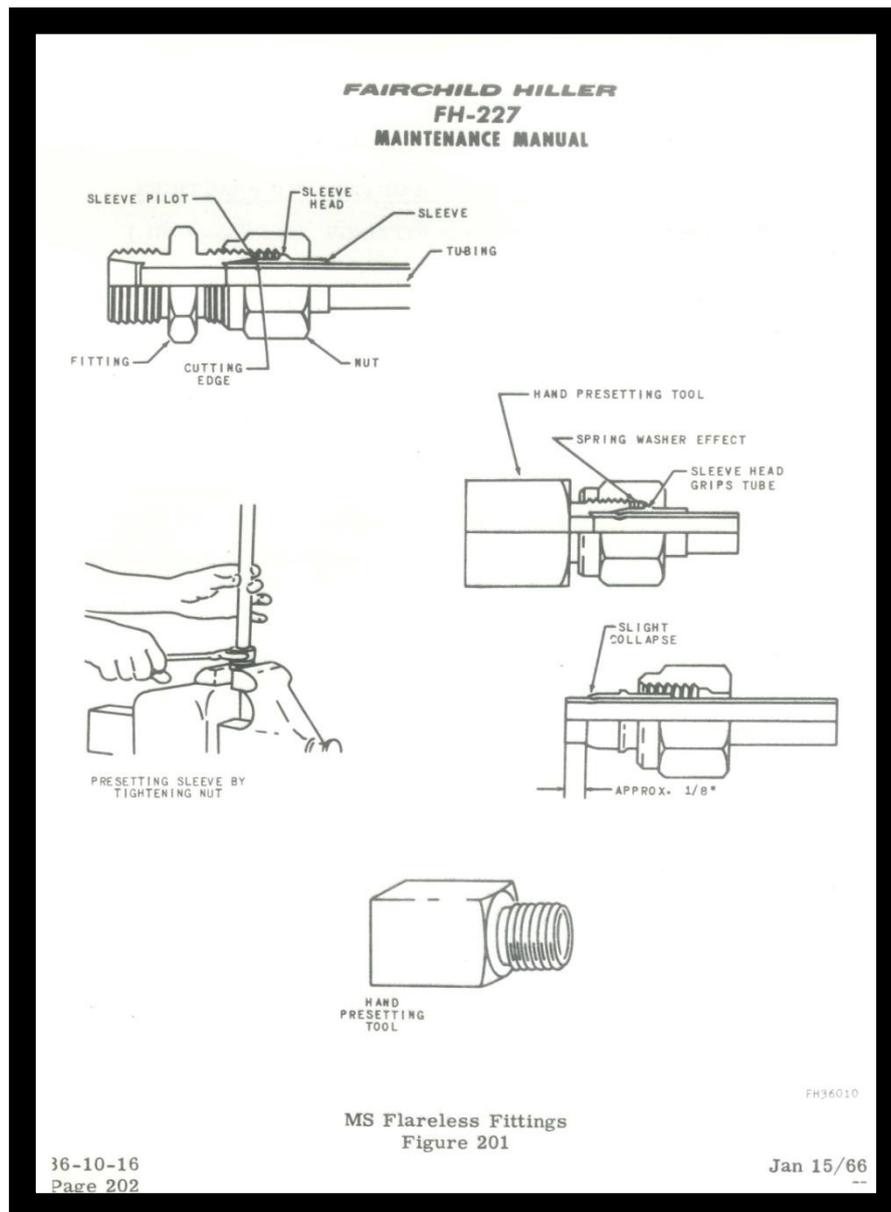


Figura 2.18 Caída de presión neumática.

Fuente: Manual de mantenimiento

2.96 Prácticas de mantenimiento de los equipos de conexión

2.97 Instalación de los equipos de conexión

A. Preparación para la instalación

NOTA: El reajuste término se utiliza para describir la operación de fijar el manguito sobre el tubo antes del montaje definitivo en un asiento de conexión. Se recomienda que la operación de reajuste pueda realizar en un banco de trabajo, entonces inspeccionado antes de la instalación final. En casos de emergencia, un accesorio de MS puede ser memorizada directamente en su lugar en el equipo. Estos puntos también se deben desmontar, inspeccionar y volver a montar.

- El tubo debe ser redondo y recto en la zona de contacto por el manguito.
- Cortar el final será cuadrado y libres de rebabas y astillas en los bordes exterior e interior. Sólo una pequeña cantidad se re → movía con la fresa. No biselado; evitar rayar la superficie interna del tubo cuando desbarbado.
- Deslice la tuerca y manguito en el tubo.
- Hilos y el asiento de herramienta de mano reajuste y el hombro de la manga deberá ser lubricado de acuerdo a lo siguiente:

2.98 Sistema lubricante

Combustible MIL-H-5606 Neumático, Instrumentación y MIL-L-4343 Neumático
Deshielo

- Selección de herramientas del tamaño adecuado reajuste y la abrazadera en torno.
- Cuando la herramienta de reajuste no estará disponible. un montaje de acero se puede utilizar para el reajuste, siempre que no se utiliza más de cinco veces. La luminaria puede ser utilizado más adelante en la instalación final.
- inferior del tubo firmemente en el asiento de la herramienta de reajuste y deslice el manguito y la tuerca en su posición de apriete.
- El piloto del manguito debe apuntar hacia el extremo del tubo de ser preestablecido.

- Apriete la tuerca con una llave hasta la vanguardia de los apretones de la manga del tubo. Esto se determina girando el tubo lento pero firmemente con la mano mientras aprieta la tuerca. Cuando el tubo ya no se puede girar entre el pulgar y los dedos, el accesorio está listo para el apriete final.
- A partir de este punto de apretar la tuerca de un número adicional de vueltas como se muestra en la Tabla III. El manguito está permanentemente sangraron al tubo y no es para ser eliminado.
- No ajuste demasiado. Como más de apriete se aplica, los cortes de manguito dentro del tubo hasta que el metal atrapado bajo piloto manguito de corte adicional, entonces el manguito de tijeras de corte en el tubo, arruinando la línea de sellado hermético del borde de corte. Apriete excesivo también tiende a aplanar el manguito contra el grado 24 en el accesorio de corte, lo que elimina la acción de balanceo que amortigua las vibraciones.

B. Preselección de Inspección

- Después de reajuste, desensamblar e inspeccionar tuerca, manguito y el tubo.
- El manguito debe ser inclinó ligeramente.
- El manguito puede girar sobre el tubo y tiene un movimiento longitudinal en el tubo de no más de 1/64 pulgadas.
- La superficie de sellado de la manga que entra en contacto el ángulo de grado 24 del asiento de cuerpo de ajuste es suave, libre de las puntuaciones, y no muestra grietas longitudinales o circunferenciales.
- El máximo diámetro interior reducción en el corte manguito no será superior a 0,015 de la ID nominal del tubo, antes de reajuste.
- Compruebe que el manguito, tuerca y el tubo estén libres de materias extrañas y rebabas.
- Comprobar que el extremo del tubo y la superficie de sellado del manguito se asiente sobre la instalación satisfactoriamente mediante la inserción del tubo como \rightarrow Asamblea en la herramienta de cuarto de sección de reajuste se usa como un medidor de inspección. Si la proyección del tubo es demasiado largo, sellado de superficie de la funda no se comunicará con el nivel de grado 24 calibre inspección. Si la proyección tubo es demasiado

corto, el tubo no se apoyará sobre el asiento inferior de la banda. Cualquiera de estas condiciones es causa de rechazo.

NOTA: La cantidad que los proyectos del tubo del piloto manga se controla automáticamente si el tubo se tocó fondo en el ajuste durante el funcionamiento del reajuste. La cantidad de proyección variará, dependiendo de tubo OD la tolerancia y la tolerancia de fabricación de manguito y el montaje.

- Después de la inspección visual resulta satisfactoria, todos los tubos será la prueba de ensayo de conformidad con la Tabla II.

C. Uso de mandriles

- Los mandriles se utilizará si se especifica en la Tabla III. El mandril soporta el I.D. del tubo y evita el colapso, permitiendo así que el manguito de corte en el tubo OD a la profundidad adecuada.
- Un mandril de diámetro diferente debe ser usado para cada espesor de pared y el tamaño de la tubería ser preestablecido. El O.D. del mandril deberá ser 0,002 a 0,005 menos que el ID mínimo de la tubería. Con el fin de compensar la tolerancia admisible de + 0,010 en espesor de pared, mandriles cónicos se utilizado.
- El método de reajuste utilizando mandriles es el mismo que el ajuste pre sin mandriles.
- Las dimensiones de inspección y controles visuales son las mismas que para los tubos predefinidos sin el uso de mandriles, excepto el ID reducida del tubo en el manguito de corte no será menor que el diámetro del mandril.

D. Instalar

Antes de la instalación, manguito, tuerca, tubos y accesorios deben estar libres de materias extrañas y rebabas.

- Lubricar las roscas y el asiento de los accesorios y el hombro de la manga de acuerdo con lo siguiente:

2.99 Sistema lubricante

Combustible MIL-H-5606 Neumático, Instrumentación y MIL-L-4343 Neumático
Deshielo

- Apriete la tuerca con una llave, hasta que un aumento decidido en resistencia al giro de la tuerca se encuentra. Esto indica que el tubo y el manguito están tocando el asiento de los accesorios.

NOTA: Si hay cualquier duda que usted tenga o no han llegado a este punto, afloje y apriete la tuerca veces rápidamente varias veces hasta que esté seguro de que el aumento de par motor se debe a la manga en contacto con el tubo y el asiento del conector y no por para enhebrar fricción.

- Apretar la tuerca de 1/6 de vuelta. Esto restaura arco de la manga que se perdió parcialmente durante el reajuste de fuerza fue eliminado.

PRECAUCIÓN: no apriete los equipos de conexión como más fuerza se apriete se aplica, la distorsión de la manga y / o tubo pueda ocurrir. Tubos más delgados demostración excesiva colapso en la manga corta. En casos extremos, el manguito hebillas en el cañón. Un montaje de apriete de sello de presión estática, sino que se producirán fugas cuando la vibración se encuentra.

E. Inspección de Fugas Accesorios

- Si la fuga se encuentra, desmontar el accesorio y para inspeccionar la presencia de material extraño o daño.

PRECAUCIÓN: no apriete las conexiones.

NOTA: fuga de montaje de ajuste puede ser causada por extranjera partículas y / o daños a las superficies de sellado. Sobre, o bajo, el reajuste del manguito y / o ajuste excesivo del conjunto de la conexión también pueden ser factores que contribuyen a una condición de fugas. Las fugas desde debajo de la cola del manguito indican una vía de fuga en el borde de corte manguito y anillo de corte del tubo. Las fugas de los hilos en una vía de fuga en el asiento de cono, entre el manguito y el conector.

- Reinstale el juego de montaje como se indica en el apartado D, con la excepción de que un adicional de 1/6 de un giro de la tuerca está permitido. La tuerca debe apretarse ahora 1/3 de vuelta (dos Fiat hexadecimales) después de la fuerte subida del par se encuentra.
- Si la fuga persiste, un nuevo conector y / o conjunto de tubo debe ser instalado.

NOTA: Nunca preestablecer una nueva manga en una corte de manga vieja.

2.100 Prácticas de mantenimiento del interruptor de presión

2.101 Remoción e instalación del interruptor de presión

A. Quitar

- Desconecte la alimentación eléctrica del avión.
- Instale cerraduras de aterrizaje de tierra del engranaje.
- Tener acceso al interruptor de presión a través de la rueda del tren principal también.

ADVERTENCIA: descargar la presión aire de grietas de montaje en tubo de salida válvula de control previo a la desconexión.

- Desconecte el conector eléctrico del interruptor.
- Desconecte y tape la presión de entrada y el tubo de salida del interruptor de ajuste.
- Retire los dos tornillos que sujetan el interruptor en el soporte de montaje en el fuselaje.
- Retire el interruptor.
- Retire el ajuste del interruptor.

B. Instalar

- Instale el ajuste en el interruptor de presión con nuevo anillo.
- Posición cambiar y fijar en el soporte de montaje con dos tornillos.
- Retire las tapas del tubo y conectar conjuntos de tubos del interruptor.
- Conecte el conector eléctrico para cambiar.

- Prueba primaria de sistema en busca de fugas de acuerdo.
- Retire las cerraduras de aterrizaje de tierra del engranaje.

2.102 Prácticas de mantenimiento de los sensores de presión de salida del compresor

2.103 Remoción e instalación de los sensores de presión de salida del compresor

A. Quitar

- Obtener acceso al panel neumático.
- En esquina superior derecha Abra ligeramente las dos primeras líneas que van a los medidores. Descargar la presión en las líneas que van a los medidores de los compresores.
- Desconecte el tubo de presión que lleva en la espalda de medidores.
- Quitar hardware que sostiene el soporte medidor para el cierre y movimiento.
- tubos de tapa de presión y manómetro del puerto.
- Retire medidores de hardware de sujeción al soporte y retire medidores.

B. Instalar

- Retire las tapas de los medidores, medidores de posición y luego en el soporte de montaje y fije con el hardware.
- Posición de montaje de soporte para mamparo y seguro con conectar el hardware.
- Retire las tapas de los tubos de presión y el tubo de seguro a los medidores.
- Compruebe que todas las líneas estén apretadas ir a los medidores de presión.

2.104 Prácticas de mantenimiento de presión de los gases primarios

2.105 Remoción e instalación de de presión de los gases primarios

A. Quitar

- Con terreno quede instalado, comprobar que la válvula de aislamiento está en abierto, luego accionar la válvula de descarga manual en la tierra de acción de engranajes abajo circuito para descargar la presión del sistema.
- Retire los seis cubiertas ligeras de correos, a continuación, retire los seis tornillos que sujetan la Placa cubierta en su posición.
- Desconecte el tubo que lleva en la parte posterior del medidor, trabajando desde la cara inferior de la consola.
- Retire los cuatro tornillos que sujetan la Placa de montaje para manómetro, retire calibre.
- El puerto calibre y el tubo de presión.

B. Instalar

- Lugar calibre en posición y sujetar a la Placa de montaje con cuatro tornillos, retire la tapa.
- Retire la tapa y conecte el tubo de presión.
- Instale la Placa cubrir y sujetar con seis tornillos.
- Instale las cubiertas de poste de luz.

2.106 Prácticas de mantenimiento de presión de los gases de emergencia

2.107 Remoción e instalación de presión de los gases de emergencia

A. Quitar

- Con terreno quede instalado, operar la válvula del freno de emergencia en el compartimento de la tripulación para descargar la presión del sistema.
- Retire las tapas de poste de luz.
- Retire los seis tornillos de fijación Placa cubierta, retire la Placa.
- Desconecte el tubo de presión que lleva a la parte posterior del medidor de emergencia.
- Retire los cuatro tornillos que sujetan el soporte de montaje para manómetro, de movimiento calibre.
- Tape el tubo y el puerto calibre.

B. Instalar

- Quite la tapa del medidor, y luego calibre posición en el soporte de montaje y asegúrelo con cuatro tornillos.
- Retire la tapa del tubo de presión y conectar con medidor.
- Posición Placa cubierta y asegúrela con seis tornillos.
- Instale las cubiertas de poste de luz.

2.108 Indicador neumático

Compresor galgas de presión de salida se encuentra en el lado izquierdo de la vía de paso para el compartimiento de la tripulación. Presión neumática normal, de emergencia con la presión diplomática y la presión del freno neumático se muestra en medidores ubicados en el panel lateral del copiloto.

2.109 Sistema de instrumentos neumáticos

2.110 Compresor de salida de la presión de los gases

Dos de lectura directa galgas están montados en la vía de paso para el compartimiento de la tripulación en el lado izquierdo del fuselaje. Estos proporcionan una indicación visual de la presión de salida de cada compresor neumático. Los medidores son calibrados tipo de marcación de 0-4 x 1000 psi, y debe decir 3300 cuando el sistema está completamente cargada.

2.111 Presión de los gases primarios

Un medidor de lectura directa se monta en el panel de instrumentos neumático en el lado derecho del compartimiento de la tripulación, y proporciona una indicación visual en panel de instrumento de presión en la botella principal. La galga está montada adyacente a la galga de presión de emergencia en la estación aproximado 75 y se ilumina con dos luces posteriores. La galga de tipo esfera está calibrada de 0-4 x 1000 psi, y debe leer 3300 cuando el sistema está completamente cargada.

2.112 Freno manómetro

2.113 Presión de los gases de emergencia

Un medidor de lectura directa se monta en el panel de instrumentos neumático, en el lado derecho del compartimiento de la tripulación, y proporciona visual indicación de la presión en la botella de emergencia. El medidor está montado atrás de la galga de presión primaria en la estación aproximada 73 y está iluminada con dos luces de correos. La galga de tipo esfera está calibrada de 0-4 x 1000 psi, y debe leer 3300 cuando el sistema está completamente cargada.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

3.1 Preliminares

Luego de realizar un estudio a fondo acerca de las necesidades por la que atraviesa el Instituto, se optó por el traslado del avión Fairchild Hiller FH-227J HC-BHD donado por la Fuerza Aérea Ecuatoriana al ITSA que se encontraba localizado en las instalaciones del Ala de Transporte N° 11 de la ciudad de Quito.

3.1.1 Análisis del avión Fairchild Hiller FH-227J (HC- BHD)

Primero se realizó un análisis sencillo de los siguientes aspectos: que el avión tenga todos sus componentes principales como son fuselaje, motores, alas, trenes, conjunto de cola, cabina, y posteriormente todos sus componentes secundarios en buenas condiciones, segundo que debe tener todos sus manuales como son: Airplane Flight Manual, Maintenance Manual, Wiring Diagram Manual, Structural Repair Manual, Illustrated Parts Catalog, Special Tool and Equipment List Overhaul Manual. Unos de los principales inconvenientes para poder continuar con el trabajo de desconexiones del sistema neumático fue el mal estado en el que se encontraba todos sus componentes por lo cual se procedió a realizar su respectivo mantenimiento.

Después del análisis que se realizó, el avión Fairchild Hiller serie FH – 227 con matrícula HC – BHD ubicado en el ala de transporte N° 11 de la ciudad de Quito posee todos los requisitos para que sea utilizado como avión escuela en las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico para beneficio de

docentes como estudiantes y prestigio a la Institución.

En la situación como está el Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico ITSA, de seguir adelante con nuevas propuesta académicas se ve en la necesidad de mejorar los conocimientos prácticos de la Carrera de Mecánica Aeronáutica, se ha logrado realizar los distintos trámites pertenecientes con ayuda de nuestro director de la Carrera De Mecánica para la adquisición del Fairchild FH-227J, y así poder tener para las instrucciones generales dentro de la rama aeronáutica.



Figura 3.1: Avión Fairchild FH-227J.

Fuente: investigación de campo

Con la ejecución de este proyecto ayudara a la formación de mejores profesionales Aeronáuticos teniendo en cuenta una serie de parámetros que van desde las mejoras en calidad y la seguridad que se imparten en el Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico (ITSA).

3.1.1.1 Reconocimiento de las partes defectuosas

La aeronave se encontraba en el Ala de Transporte N°11, al momento de realizar una inspección visual se pudo constatar las condiciones en las que se encontraba el avión. El primer paso a realizar fue desmontar y desconectar todos los sistemas que involucraban para el traslado hacia las instalaciones del instituto.

Mientras se iban retirando todos sus sistemas se encontraba un poco de corrosión debido al tiempo que paso la aeronave al intemperie, y por tal razón se dificulto al momento de sacar los tornillos y algunos remaches que se encontraban en mal estado.



Figura 3.2: Avión Fairchild FH-227J ubicado en el Ala de Transporte N°11.

Fuente: investigación de campo

3.2 Introducción

A primera vista el sistema neumático se ha aplicado a la operación de retracción del tren de aterrizaje y la extensión, la rueda de nariz centrado, frenos hélice, frenos de ruedas principales y dooretracción en la entrada de pasajeros. Este

capítulo se refiere únicamente con el desarrollo y la entrega de aire comprimido para cada componente o sistema de accionamiento neumático y no a la operación de componentes o sistemas, el sistema neumático se divide en dos subsistemas:

- Sistema neumático primario
- Sistema neumático de emergencia

Cada sistema se cubrirán de forma individual por motivos de claridad y facilidad de comprensión.

El sistema de deshielo aerodinámico utiliza el motor de la segunda etapa de aire comprimido para inflar botas de deshielo este sistema es coverd en el sistema de presurización de la cabina.

El sistema de presurización de la cabina utiliza el motor impulsados por turbinas de cabina para comprimir el aire.



Figura 3.3: Desconectando el sistema neumático del tren de aterrizaje.

Fuente: Investigación de campo

3.2.1 Estudio Técnico

Después de proceder a desconectar el sistema neumático del tren de aterrizaje del avión se pudo constatar que muchas cañerías y tornillos se encontraban en mal estado y por ende algunas partes de la rueda de nariz centrado, frenos hélice, frenos de ruedas principales y dooretracción en la entrada de pasajeros del fuselaje que eran cubiertas por esta se encontraban con poco oxido debido a las condiciones de abandono de la aeronave,

Especificaciones de las herramientas, material de apoyo y equipos de protección personal utilizados para la desconexión del sistema neumático del avión Fairchild FH-227 con matrícula HC – BHD.

Al momento de retirar las válvulas de los trenes de aterrizaje, se pudo constatar las diferentes instalaciones de cañerías y cables que eran mencionadas en el manual de mantenimiento, para la desconexión de estos elementos fue necesario la señalización de sus partes debido a la gran cantidad de elementos que componían esta sección para evadir cualquier equivocación al momento de conectar todos sus sistemas.

3.2.1.1 Herramientas manuales

Para la desconexión del sistema neumático era importante contar con herramientas adecuadas para un trabajo fructífero ya que es un objeto elaborado a fin de facilitar la realización de una tarea mecánica que requiere de una aplicación correcta de energía.

El término herramienta, en sentido estricto, se emplea para referirse a utensilios resistentes (hechos de diferentes materiales, pero inicialmente se materializaban en hierro como sugiere la etimología), útiles para realizar trabajos mecánicos que requieren la aplicación de una cierta fuerza física.

3.2.1.2 Herramientas utilizadas para la desconexión

- Juego de llaves
- Flexómetro
- Calibrador
- Martillo
- Destornillador (plano y estrella)
- alicates
- Llave inglesa



Figura 3.4: Equipos y herramientas utilizados en la desconexión.

Fuente: Investigación de campo

3.2.1.3 Material de apoyo utilizado para la desconexión

- Tecla
- Gatas hidráulicas
- Escaleras
- Montacargas
- Eslingas



Figura 3.5: Equipos y herramientas utilizados en la desconexión.

Fuente: Investigación de campo

3.3 Equipos de protección personal utilizados para la desconexión

Para este trabajo fue necesario el uso de disolventes, materiales de limpieza y de cuidado personal.

- Disolvente
- WD-40
- Desengrasante
- Guaípe
- Overol
- Guantes
- Zapatos punta de acero
- Protectores de oídos
- Gafas industriales
- Mascarilla



Figura 3.6: Materiales utilizados en la desconexión.

Fuente: Investigación de campo

3.4 Recomendaciones generales

- Utilizar correctamente toda la herramienta, tomando en cuenta el tipo de trabajo que se realiza.
- Mantenga las herramientas en buenas condiciones, en un lugar limpio, seguro y de fácil manipulación.
- Se debe exponer clases teóricas a las personas sobre su manejo, mantenimiento y conservación. Usarlas adecuadamente.
- Es necesario establecer un programa de mantenimiento de las herramientas en general.
- Estudiar la práctica y diseñar un plan de trabajo.
- Realizar un inventario de las herramientas recibidas.
- Realizar un trabajo efectivo y de calidad.
- Estar siempre atento a la zona y área de trabajo.
- Entregar toda la herramienta al finalizar el tiempo de la práctica.
- Dejar limpia la zona de trabajo.

3.5 Preparación para la desconexión

Para la desconexión del avión Fairchild Hiller FH-227J HC-BHD: se debe tomar muy en cuenta lo que se va utilizar como se especifica en los manuales de mantenimiento y el uso de las herramientas especiales para cada accesorio.

3.5.1 Pasos para la desconexión del sistema neumático

3.5.2 Drenar el combustible de las alas

Para iniciar desconectando el sistema neumático lo primero que se debe realizar es localizar el punto de drenaje de combustible para alivianar el peso que existe en las alas, con ayuda de una escalera y un recipiente grande, con un frenador de combustible presionar en dicho punto hasta que todo el combustible haya sido drenado y ver que no existan vapores o combustible.



Figura 3.7: Punto de drenaje del combustible.

Fuente: Investigación de campo.

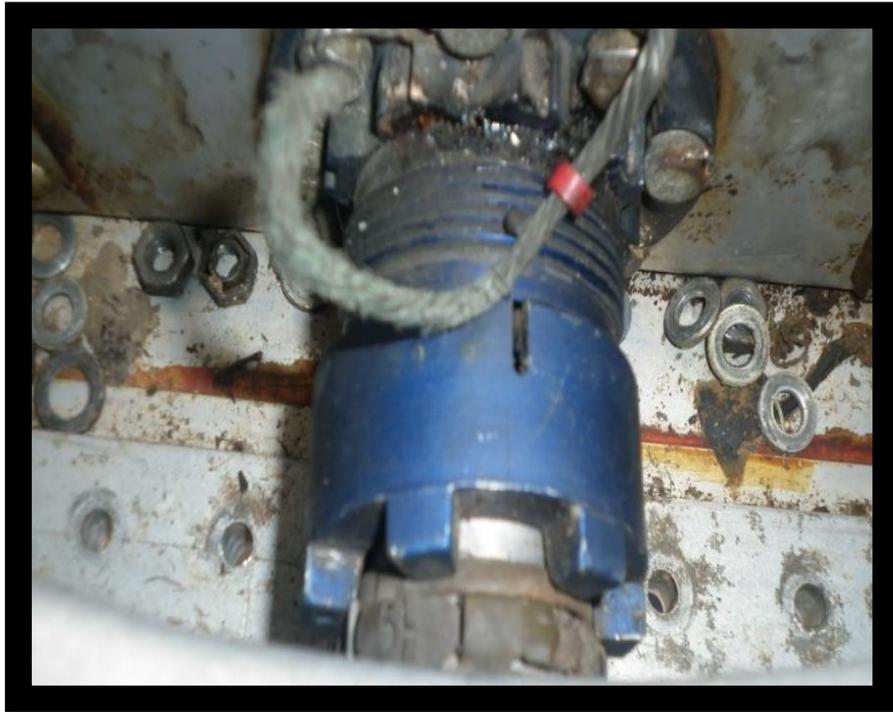


Figura 3.8: Cañería de conexión al ala central.



Figura 3.9: Cañerías de conexión.

Fuente: investigación de campo

3.5.3 Desconectar el sistema neumático

En el avión Fairchild Hiller FH-227J HC-BHD existen muchos componentes, se debe empezar por drenar el combustible de las alas para aliviar el peso y facilitar el trabajo, luego desconectar la sección de potencia del sistema neumático primario que es la porción que se encuentra en cada góndola.

Al momento de desconectar este sistema pudimos analizar y descubrir que este avión consta de una caja de cambios del compresor que está accionado, por lo:

- Válvula de purga
 - Válvula de descarga
 - Válvula de doble efecto
 - Separador de humedad
 - Secador de químico
 - válvula de presión (a la derecha de cada góndola)
-
- Debemos conectar a tierra para ayudar en la carga de mantenimiento del terreno o el llenado inicial.
-
- Sacamos el filtro que comprenden los mismos componentes excepto la válvula de purga y la válvula de descarga y una válvula de alivio de presión, y un interruptor de presión.
-
- Revisamos cuidadosamente todas las válvulas de descarga que se utiliza para controlar la presión del sistema.
-
- Quitar cada góndola que contiene una válvula de alivio de tipo disco.
-
- Revisamos las etapas de potencia independiente que debe suministrar aire comprimido a los sistemas de atención primario y de emergencia.
-
- Retire el aire del sistema primario que están almacenados en las dos botellas de almacenamiento y entrega el aire para el funcionamiento

normal de los componentes, como es requerido por las válvulas de control direccional.

- Una botella de 180 pulgadas cúbicas se utiliza para los frenos de las ruedas principales.
- Mientras que una botella de 750 pulgadas cúbicas se utiliza para la operación de engranaje, arrastre freno extensión, rueda de morro de centrado, freno de hélice, y la retracción puerta del pasajero.
- Desconecte la válvula de alivio de presión que está instalada para proteger el sistema, de una presión excesiva acumulación.
- Sacar el filtro de aire que está instalado.
- Sacar la válvula reductora de presión ya que el sistema sobrepasa, los 3300 a 1000 psi.
- Sacar los medidores de presión de la sección de alimentación del fuselaje neumático y el compartimiento de la puerta de entrada de la tripulación.

3.5.4 Procedimiento

Para realizar la desconexión del sistema neumático del tren de aterrizaje del avión primero se debía realizar el desmontaje de otros elementos como las hélices, motores, trenes y las alas. A continuación se detallan los procedimientos que se realizaron para su desmontaje.

- Como primer paso se procedió a revisar en los manuales como se realizaba la desconexión del sistema neumático de los diferentes componentes y a continuación procedimos a retirar las válvulas que sostenían las capotas de los motores quedando en un forma libre para trabajar, se retiro en una forma ordenada y teniendo cuidado de no dañar la rosca de los mismos, para esto fue necesario la aplicación de WD-40.



Figura 3.10: Desconectando las válvulas de descarga.

Fuente: investigación de campo



Figura 3.11: Desarmado de las capotas de los motores.

Fuente: investigación de campo

- Para la desconexión del sistema neumático del avión Fairchild es necesario primeramente la desconexión de los distintos cables y válvulas estas son usados para los controles de los trenes pero para esto fue necesario primero el desmontaje de las hélices mediante la ayuda de personal especializado y con la ayuda de un tecele debido a su peso y tamaño. Además fue necesario la utilización de una faja para retirar la parte delantera ya que era muy difícil debido al tiempo que esta estaba abandonada.



Figura 3.12: Desmontaje de las hélices de los motores.

Fuente: investigación de campo

- Con la ayuda de las herramientas que nos facilitaron en la base de transporte se pudo retirar algunas conexiones. También se procede a desconectar los distintos cables eléctricos que se une con la cabina y así tener libre los trenes de aterrizaje de forma ordenada para evitar dobleces de las mismas al momento de retirar los motores, para esto fue necesario la instalación de una eslinga y un tecele que fue proporcionada por el ala de transporte N° 11. Una vez colocado la eslinga y el tecele en forma correcta se procedió a retirar los pernos que le sujetaban a la estructura del avión para que este pueda salir normalmente. A continuación se procedió a

realizar el desmontaje de los demás elementos como las alas y trenes de aterrizaje.



Figura 3.13: Desmontaje de los motores y trenes de aterrizaje.

Fuente: investigación de campo

3.5.5 Distribución del sistema neumático

3.3.6 Sistema Primario

- Como primer paso se procedió a quitar la potencia del sistema neumático primario que se encuentra en cada góndola, esto se realizó mediante la ayuda de destornilladores y herramientas adecuadas ya que algunos resultaban complicados debido a sus condiciones. Luego de haber retirado todos los tornillos se procedió a retirar y a colocar en un lugar suave para evitar daños.



Figura 3.14: Desmontaje de la toma de aire primario.

Fuente: investigación de campo

3.3.7 Sistema de emergencia

- A continuación se procedió a retirar la botella de 180 pulgadas cúbicas de capacidad de aire, que recibe el aire comprimido del sistema de potencia. Retenida por una válvula de retención y protegido por una válvula de alivio de presión.
- El sistema de emergencia suministra aire para frenos de las ruedas del tren de aterrizaje de emergencia y extensión. Los frenos de emergencia utilizar la presión del sistema a través de una medición válvula, mientras que la presión del tren de aterrizaje se reduce por una válvula reductora. Con la excepción de la galga de presión, estos componentes se encuentran en el panel neumático.

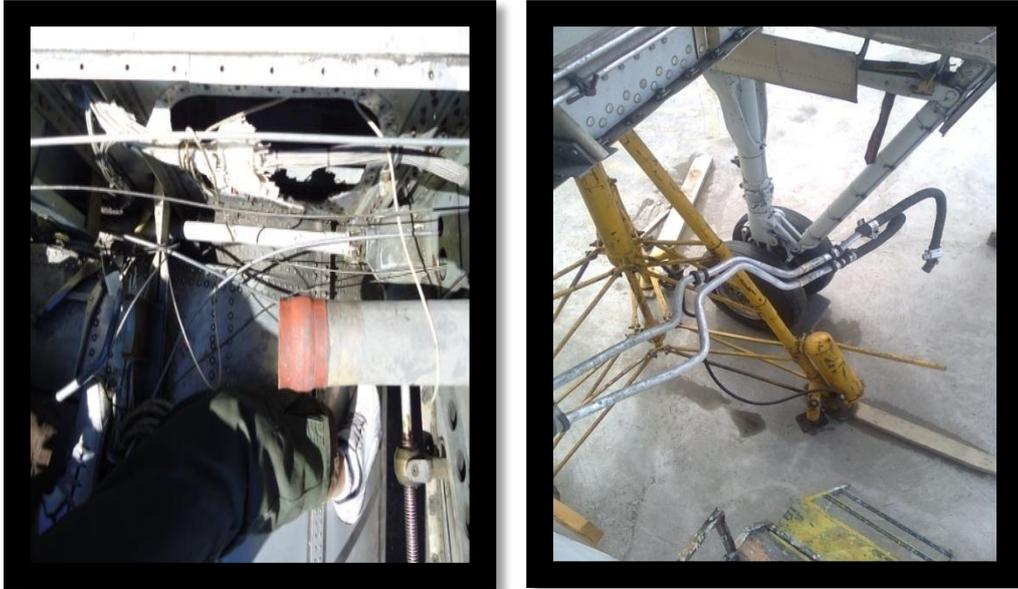


Figura 3.15: Desmontaje de la toma de aire de emergencia.

Fuente: investigación de campo

3.4 Tubos neumáticos

- Una vez retirado todo el sistema neumático tratamos de sacar los tubos de acero de 3300 psi y aluminio para presiones reducidas. El tubo de acero cumple con la especificación MIL-T-8504 y varía en tamaño de 3/16 a 3/8 OD El tubo de acero se utiliza para llevar el aire presurizado desde el compresor (o válvula de suelo de carga) a las tres botellas de almacenamiento, manómetros, frenos de emergencia, y la válvula de freno, y para el aterrizaje de emergencia de la válvula del selector de marchas.



Figura 3.16: Desmontaje de los tubos neumáticos.

Fuente: investigación de campo

3.4.1 Conexiones de tubos sin abocinar

- Finalmente se procedió al desmontaje típico de componentes. El conjunto de accesorios de los tubos sin abocinar consiste en dos operaciones separadas y distintas; el montaje inicial del manguito y la tuerca al tubo, una operación llamada reajuste, y la instalación del conjunto de tubo en el asiento de la conexión.
- Una ventaja importante de la instalación de los tubos sin abocinar es que el montaje se puede hacer en el campo sin herramientas especiales, sin embargo, con la limitación de una operación preestablecida para el aluminio y cinco para acero, se recomienda que las herramientas, manuales de reajuste deben ser utilizados.



Figura 3.17: Tubos neumáticos sin abocinar.

Fuente: investigación de campo

3.4.2 Análisis económico

De acuerdo a la planificación, lo que se realizó en el estudio económico fue analizar el presupuesto a investigarse durante todo el proceso, razón por la cual se concluye que la tarea es económicamente factible. Como es el desmontaje, traslado y montaje de todos los componentes, para ello se basó en proformas que se cotizaron tanto para soportes, herramientas y transportación de todo el avión, partiendo del estudio de factibilidad económico financiero que se realizó en el anteproyecto.

3.4.3 Presupuesto

Análisis costo financiero

Posteriormente a los análisis económicos realizados se puede deducir que todos los materiales y herramientas utilizadas para la desconexión del sistema

neumático cumplen con las características técnicas y financieras, por lo que la ejecución del mismo se considera factible en relación a lo benéfico y económico.

En la siguiente tabla se detallan el costo que fue designado por el grupo de estudiantes y directores de carrera que participaron en este proyecto, para de esta manera realizar la adquisición de herramientas que serán necesarias para efectuar este trabajo; así como también la construcción de los soportes para las alas, trenes de aterrizaje, motores, etc. Además se realizó el alquiler de plataforma y grúa que servirán para el traslado de la aeronave.

De acuerdo a lo observado el presupuesto para la desconexión del sistema neumático del avión Fairchild FH-227J se lo ha dividido en algunas partes este presupuesto.

- Costos primarios (equipos y materiales de apoyo)
- Costos secundarios (materiales de oficina)

3.4.4 Costos Primarios

Tabla 3.1: Costos primarios

| No | DESCRIPCIÓN | |
|----|--|------------|
| 1 | Adquisición de herramientas | |
| 2 | Técnicos especialistas | |
| 3 | Soportes | |
| 4 | Alquiler de equipos y herramientas especiales | |
| 5 | Alquiler de equipos de carga y plataforma, grúas | |
| 6 | Transportación de la aeronave | |
| | TOTAL | 700 |

Fuente: Investigación de campo.

Realizado por: Hernán Yuquilema

3.4.5 Costos Secundarios

Tabla 3.2: Costos secundarios

| Nº | DESCRIPCIONES | Costo |
|-----------|------------------------|--------------|
| 1 | Derecho de asesoría | 120 |
| 2 | Transporte y hospedaje | 100 |
| 3 | Suministro de oficina | 30 |
| 4 | Internet | 10 |
| 5 | Impresiones | 50 |
| 6 | Anillados | 20 |
| 7 | Empastados | 20 |
| 8 | Copias | 20 |
| 9 | Varios | 150 |
| | TOTAL | 520 |

Fuente: Investigación de campo.
Realizado por: Hernán Yuquilema

3.4.6 Descripción Total de Herramientas

Tabla 3.3: Costos total del proyecto

| Nº | DESCRIPCIÓN | COSTO |
|-----------|--------------------|--------------|
| 1 | Costos primarios | 700 |
| 2 | Costos secundarios | 520 |
| | TOTAL | 1220 |

Fuente: Investigación de campo.
Realizado por: Hernán Yuquilema

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Al momento de desarrollar este tipo de trabajo los alumnos pudieron observar más a fondo las diferentes partes y los componentes del avión, para así tener un mayor conocimiento en la composición de la aeronave.
- El uso correcto de las herramientas, fue muy importante para este tipo de trabajo, ya que fue posible desarrollar el proyecto con facilidad y a su vez con seguridad.
- Al momento de realizar la desconexión del sistema neumático del avión, la mayor parte de los estudiantes tuvieron la oportunidad de manipular diferentes tipos de componentes que eran desconocidas por los mismos.
- Por falta de herramientas especiales, para un buen rendimiento en el trabajo fue necesario adquirir nuevas herramientas.
- Gracias a los conocimientos compartidos por parte de los técnicos, instructores de la Carrera de Mecánica Aeronáutica, los estudiantes pueden realizar correctamente sus prácticas de funcionamiento de la aeronave.

4.2 Recomendaciones

- Es importante utilizar normas de seguridad al momento de realizar prácticas en el avión, evitando de esta manera la mala manipulación de las mismas y dañar sus componentes.
- Es necesario realizar limpiezas y mantenimiento constante de la aeronave, para así garantizar un buen estado de todos los componentes.
- Al momento de realizar prácticas es recomendable trabajar con los manuales de mantenimiento para realizar trabajos en forma ordenada y así mantener la aeronave en perfectas condiciones.
- Es necesario utilizar las herramientas adecuadas para realizar trabajos eficientes, evitando de esta manera la mala manipulación de las mismas y dañar sus componentes.
- Asegurarse que existan las herramientas necesarias para realizar los trabajos y así cumplir con la desconexión del sistema neumático.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Aeronave o Aeroplano: Más pesada que el aire, por lo general propulsada por medios mecánicos y sustentados por alas fijas como consecuencia de la |de aire que incide sobre su superficie.

Avión: Vehículo para la navegación aérea, más denso que el aire, cuya sustentación se debe a fuerzas originadas durante su desplazamiento, provisto de alas y un torso de carga capaz de volar, impulsado por uno o más motores. Los aeroplanos incluyen a los monoplanos, biplanos y triplanos.

Planeador: Es un aerodino (una aeronave más pesada que el aire), de notable superficie alar, carente de motor (no motorizado). Sus fuerzas de sustentación y traslación provienen únicamente de la resultante general aerodinámica, al igual que las de los demás planeadores como parapentes y alas delta. Compartiendo con ellos la práctica del vuelo libre.

Alerones: (Ailerons) Se encuentra situados en el borde trasero de ambas alas.

Superficie alar: Es la superficie total del ala (sin incluir el carenado de la panza del avión). Existe diversidad de criterios a la hora de calcular la superficie alar pues hay que tener en cuenta si se considera como parte del ala las aletas del extremo del ala como parte del ala. Otras discrepancias pueden venir de qué parte es fuselaje y qué parte es ala en la raíz. La superficie alar es un parámetro muy importante de diseño conceptual del avión.

Coefficientes aerodinámicos: Son números a dimensionales que se utilizan para el estudio aeronáutico o aerodinámico de las fuerzas y momentos que sufre un cuerpo cualquiera en movimiento en el seno del aire.

Esquemas: Esquema, organización del contenido de una obra en partes, componiendo un texto o figura gráfica y visualmente sencilla que deja claro las relaciones que hay establecidas en dicha obra. Se puede hacer un esquema de un libro, de un cuadro, de un informe, de una teoría o de cualquier otra cosa.

Estructura: En los albores de la aviación, el fuselaje consistía en una estructura abierta que soportaba los otros componentes del avión. La parte inferior de la estructura servía de tren de aterrizaje. Después, la necesidad de aumentar la resistencia y mejorar las prestaciones llevó a desarrollar fuselajes cerrados, afianzados y sujetos por medio de montantes y cables, que mejoraban las condiciones aerodinámicas, proporcionaban protección a los pilotos y pasajeros y conseguían mayor espacio para el equipaje y la carga. Poco tiempo después aparecieron los fuselajes monocasco, una novedad que consistía en integrar en un solo cuerpo la estructura y su recubrimiento.

Factibilidad: (Del lat. factibles). Adj. Que se puede hacer.

Material Didáctico: El material didáctico se refiere a aquellos medios y recursos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje, dentro de un contexto educativo, estimulando la función de los sentidos para acceder de manera fácil a la adquisición de conceptos habilidades, actitudes o destrezas.

Obstáculos: Como obstáculos físicos se pueden enumerar todas aquellas barreras físicas que se interponen a una acción y que impiden el avance hacia adelante o la consecución de algún objetivo concreto.

Optimización: Acción y efecto de optimizar, es decir buscar la mejor manera de realizar una actividad.

Flaps: Situado en el borde de fuga del ala. Aumenta el coeficiente de sustentación del ala mediante el aumento de superficie o el aumento de coeficiente de sustentación del perfil, entrando en acción en momentos adecuados, cuando este vuela a velocidades inferiores a aquellas para las cuales se ha diseñado el ala, replegándose posteriormente y quedando inactivo.

Slats: Situados en el borde de ataque del ala, son dispositivos móviles que crean una ranura entre el borde de ataque del ala y el resto del plano.

Aerostato o aeróstato: Es una aeronave provista de uno o más recipientes llenos de un gas más ligero que el aire, que puede elevarse o permanecer inmóvil en el mismo.

Mantenimiento: Ejecución de los trabajos requeridos para asegurar el mantenimiento de la aeronavegabilidad de la aeronave.

Motor: Maquina destinada a producir movimiento a expensas de otra fuente de energía.

Tren de aterrizaje: Son unos dispositivos móviles y almacenables de la aeronave útiles para evitar que la parte inferior tenga contacto con la superficie terrestre.

Revestimiento: Es la parte externa del ala.

BIBLIOGRAFÍA

Libros:

- Manual de mantenimiento del Fairchild FH-227J
- Manual de mantenimiento de catálogo de partes ilustradas (capítulo 36)
- Diccionario de inglés técnico
- Diccionario inglés – español (TRADUCTOR GLOBAL)
- "Conocimientos del Avión". Antonio Esteban Oñate. 1996. Madrid
- Airliner World, marzo de 2002, Stanford, Lines, PE9 1XQ, UK
- Enciclopedia Ilustrada de la Aviación: Vq>:7 - pag. 160, Edit/Delta, Barcelona 1983 ISBN 84-85822-65-X

Internet:

- <http://es.wikipedia.org/wiki/FairchildHillerFH-227>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_Neumático"](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_Neumático)
- <http://www.maquinasdelaire.com.ar/index.php?sec=modelos&item=131>
- <http://aeronaves.netai.net/227.htm>
- http://laplace.us.es/wiki/index.php/Sistemas_neumáticos_en_avioneszzzzz

- http://www.vc.ehu.es/Dtecnico/tema14_01.htm
- <http://html.rincondelvago.com/tuerca.html>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Fairchild_Hiller_FH-227
- http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/es/Fairchild_Hiller_FH-227

ANEXOS

**ANEXO A:
ANTEPROYECTO DE
GRADUACIÓN**

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO

Tema:

“DESCONEXIÓN DEL SISTEMA NEUMÁTICO DEL AVIÓN FAIRCHILD FH-227J CON MATRICULA HC-BHD PARA EL TRASLADO DEL ALA DE TRANSPORTE Nº.11 HASTA EL CAMPUS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO”

Fecha de presentación:

27 de abril del 2011

Responsable del trabajo de graduación

YUQUILEMA ILBAY HERNÁN FAUSTO

I. EL PROBLEMA

1.1 .Planteamiento del Problema

El Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico (ITSA) ubicado en la ciudad de Latacunga provincia de Cotopaxi, una institución educativa de tercer nivel, cuya misión es formar los mejores profesionales aeronáuticos, íntegros, innovadores, competitivos y entusiastas del país.

El ITSA es el único establecimiento del país que ofrece carreras que a través del aprendizaje integral de los estudiantes, en las diferentes áreas técnicas, de esta manera aportar en una forma efectiva a la seguridad y desarrollo del país. Oferta carreras tecnológicas aeronáuticas como son: Telemática, Ciencias de la Seguridad Aérea y Terrestre, Electrónica y Mecánica Aeronáutica con menciones Aviones y Motores.

Siendo esta última carrera en las cual se centrará el interés y beneficio de este proyecto.

En la actualidad el instituto cuenta con talleres y laboratorios totalmente equipados para proporcionar un correcto aprendizaje, pero con los avances de la tecnología y necesidad de mantenerse acorde a los nuevos estándares de enseñanza es inevitable de implementar nuevo material didáctico-practico como lo es un avión escuela el cual seria de mucha ayuda en la formación de nuevos tecnólogos.

Existen instituciones como la Fuerza Aerea Ecuatoriana que opera en las diversas bases del pais donde poseen aviones operaticos como inoperativos, que por diversos motivos han perdido su aeronavegabilidad uno de estos aviones se encuentran en el Ala de Transporte N° 11 ubicada en la cuidad de Quito - Provincia de Pichincha, este es un avión Fairchild FH-227 está operativo y tiene las características para ser utilizado como avión escuela en el instituto.

El Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico realizo las gestiones pertinentes y obtuvo las respectiva autorizacion por lo tanto ahora se debe planificar el traslado del avión del ala de combate N° 11 a las instalaciones del instituto

1.2. Formulación del Problema

¿Cómo realizar la planificación y los procesos técnicos y logísticos para el traslado del avión FAIRCHILD FH-227, del Ala de Transporte N° 11 de la ciudad de Quito al campus del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico?

1.3. Justificación e Importancia

Teniendo en consideración que el INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO está proyectado, a ser el mejor instituto de educación superior a nivel nacional, por lo tanto debe proporcionar instalaciones, facilidades, material es que ayuden a mejorar la formación de profesionales comprometidos con el desarrollo aeroespacial.

Estas mejoras en el instituto deben tener en cuenta parámetros como las mejoras en calidad, seguridad, condiciones en el trabajo y optimización de los recursos, ya que los cambios que se implementan en una institución son el resultado de adecuaciones contemporáneas de sus herramientas de enseñanza.

Los laboratorios y talleres con que cuenta el instituto deben ser utilizados eficientemente, para aprovechar los beneficios que estos nos ofrecen.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1 General

- Trasladar el avión Fairchild FH-227 con matrícula HC-BHD mediante la planificación de la logística y los procesos técnicos desde el Ala de transporte N°11 hacia las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico (ITSA) para que este sea utilizado como avión escuela.

1.4.2 Específicos

- Recopilar la información relacionada con la falta de conocimiento acerca de las desconexiones y vaciado del sistema hidráulico.
- Analizar la investigación de campo para la selección de información acorde al problema.

- Elaborar un plan de estrategias adecuado para el traslado de la aeronave.
- Analizar la situación actual de la educación en el área de mecánica aeronáutica.
- Planificar el tiempo de duración mediante la elaboración de un cronograma para el traslado del avión.

1.5 ALCANCE

Mediante la implementación de la aeronave se pretende alcanzar los más altos estándares de calidad educativa y de manera primordial a los estudiantes de la carrera de Mecánica Aeronáutica, tanto en la forma teórica – práctica además ya que les permite tener conocimiento más claro, actualizado y preciso de lo que es la aviación, de esta manera los educandos van a tener un mejor desenvolvimiento en su vida profesional por lo tanto el instituto va a seguir ganando prestigio a nivel nacional e internacional.

II. PLAN METODOLÓGICO

2.1 Modalidad básica de la investigación

En el proyecto de investigación a desarrollarse se utilizara las siguientes modalidades:

De Campo.- Se realizara esta modalidad ya que para realizar la investigación estaremos en el lugar mismo donde se encuentra la aeronave.

Documental.- Para el presente proyecto se procedió a la utilización de información de los respectivos manuales de mantenimiento del avión y libros de la Dirección de Aviación Civil.

2.2. TIPOS DE INVESTIGACIÓN

No Experimental.- El presente proyecto de investigación será desarrollado mediante la utilización de procedimientos técnicos y concernientes a la implementación de una aeronave FAIRCHILD FH-227 SERIES dicha información

y procedimientos ya están dados en los manuales y libros los cuales tenemos que seguir estrictamente.

2.3 NIVELES DE INVESTIGACIÓN

Descriptiva.- Con la investigación descriptiva se va obtener una información más concreta y veraz, ya que existe conocimientos del problema y no es ajeno a nuestra realidad de las necesidades que el Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico está presentando hasta estos momentos.

2.5 RECOLECCIÓN DE DATOS

Este paso nos permitirá conocer y saber dónde está la fuente de información, y por lo tanto vamos a obtener datos concretos del proyecto a investigar.

2.5.1 Técnicas

- **Bibliográficas.** Se utilizara esta técnica ya que vamos a utilizar los manuales de mantenimiento de la aeronave donde están escritos el procedimiento y la información técnica para la ejecución del proyecto.
- **De campo.-** Mediante la observación se podrá determinar el orden en el que se van a realizar los trabajos y procesos para el desarrollo del proyecto.

2.6 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Para realizar el procesamiento de la información obtenida se hará un análisis en forma general de todo lo investigado, realizando una clasificación pertinente de la información más clara y concisa, y eliminando la información que no nos sea de mucha utilidad para el desarrollo del proyecto.

2.7 ANÁLISIS E IMPRETACIÓN DE RESULTADOS

Los datos obtenidos de la investigación serán presentados en forma escrita y la información obtenida servirá para buscar una solución al problema investigado.

2.8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Después de ejecutar toda la información de toda la investigación se procederá en un futuro a concluir y recomendar.

III. EJECUCIÓN DEL PLAN METODOLÓGICO

3.1. MARCO TEÓRICO

3.1.1 Antecedentes

En el Instituto Tecnológico superior Aeronáutico no se han realizado proyectos como la adquisición de una aeronave escuela por tal motivo se realizara la adquisición del mismo, ya que la aviación es un campo que día tras día se va modernizando y se debe optar por otras técnicas que mejoren la enseñanza impartida en el instituto.

Avión de los hermanos Wright

El día 17 de diciembre de 1903, cerca de Kitty Hawk, en el estado de Carolina del Norte, los hermanos estadounidenses Wilbur y Orville Wright realizaron el primer vuelo pilotado de una aeronave más pesada que el aire propulsado por motor. Este primer vuelo duró 12 segundos, y el avión viajó 36,5 m a una altitud de casi 3 m y a una velocidad de 48 km/h. En la imagen aparece Orville Wright manejando los mandos de su avión en 1908.

3.1.2 Fundamentación Teórica

Avión Fairchild



Figura #1: Vista general de la aeronave fairchild.

Fuente: [www. http://es.wikipedia.org/wiki/Fairchild](http://es.wikipedia.org/wiki/Fairchild)

Se cambia la denominación de los aviones producidos, que en el futuro se llamarán FH-227.

Los trabajos iniciales consisten en un alargamiento de la estructura del fuselaje, agregando un plus delante de las alas que aumenta su longitud en 1.98 m adicionales. Esto permite pasar de una capacidad de 40 pasajeros en los F.27 a 52 en los FH-227. Exteriormente, los aviones eran también reconocibles no solo por su mayor longitud, sino que ahora llevaban doce ventanillas ovales por lado, comparados a las diez de los F.27. Estos modelos iniciales fueron motorizados con Dart 532-7, los mismos motores de los F-27J.

3.1.3. Características Generales

- **Equipo:** Dos (piloto y copilotos)
- **Capacidad:** 52 asientos en echada de 79 centímetros (31 adentro), o un máximo de 56
- **Longitud:** 83 pies 8 en (25.50 m)
- **Wingspan:** 95 pie2 en (29.00 m)
- **Altura:** 27 pies 7 en (8.41 m)
- **Área del ala:** 753 pies de ² (2 de 70.0 m)
- **Peso vacío:** 22.923 libras (10.398 kilogramos)
- **Peso de despegue máximo:** 45.500 libras (20.600 kilogramos)
- **Central eléctrica:** Turbopropulsores de Rolls Royce.

El objetivo básico de la Fairchild Hiller era lograr un avión que fuera económicamente rentable, fiable y de fácil operación para las aerolíneas regionales. Los estudios de mercado le dieron la razón y pronto el libro de pedidos registraba 46 por el nuevo avión.

3.1.4 Versiones

FH-227

Versión inicial motorizada con Dart 7 Mk 532-7 de 2.250 cv. Estos motores tenían una reduction gear de 0.093:1. Peso máximo en despegue 19.730 kg (43.500 lbs).

FH-227B

Versión reforzada de mayor peso, pedida por Piedmont Airlines en abril de 1966 y que entrará en servicio en marzo de 1967. Como planta motriz se instalan Dart Mk 532-7L de 2.250 cv y el avión es equipado con hélices de mayor diámetro. El peso máximo en despegue pasa a 20.640 kg (45.500 lbs.).¹

FH-227C

¹ Idem

Básicamente un FH-227 con las hélices del FH-227B. Mismo peso máximo al despegue y motorización.

FH-227D

Versión pasajeros-carga convertible. Equipada con frenos mejorados ABS y sistema de flaps con posiciones intermedias para el despegue. Motores Dart 7 532-7C o Dart 7 Mk 532-7L de 2.300 cv y reduction gear de 0.093:1. Peso máximo al despegue de 20.640 kg (45.500 lbs.).

PRESTACIONES

- **Velocidad máxima:** (Vne kts (478 km/h)
- **Velocidad de crucero:** 220 kts (407 km/h)
- **Velocidad mínima de control:** 90 kts (166kph) sin trenes ni flaps abajo.
- **Flaps:** siete posiciones.
- **Combustible:** 5.150 (1.364 galones)
- **Máxima autonomía:** 2.661km (1.437nm)
- **Pasajeros:** 48 a 52
- **Tripulación:** 2

3.1.4 Sistema Hidráulico

Es un sistema que convierte la presión del líquido hidráulico en movimiento. Es útil para mover grandes objetos, por lo cual es ideal en la aviación.

Para el manejo de piezas, de los aviones comerciales actuales, se necesitan grandes fuerzas, que hace necesario el que se tenga que utilizar mecanismos hidráulicos capaces de accionar dichas piezas.

Los elementos que se actúan en aviones comerciales mediante el Sistema Hidráulico son:

Mandos de Vuelo

Tren de Aterrizaje

Dirección de la Rueda de Morro

Actuación de Inversores de Empuje de Motores

Puertas

Escaleras

3.1.5 ¿Características de los Sistemas Hidráulicos?

Relación Peso/Potencia muy baja.

Relación Volumen/Potencia muy baja.

Transforma Fuerza en Movimientos.

Actúan elementos distantes del Punto de Mando.

Mecanismos de rápida respuesta con poca inercia.

Sistema de Control con mecanismos sencillos y seguros.

No requiere engrase.

Mantenimiento sencillo y económico.

3.1.6 ¿Circuito Hidráulico Básico?

El Circuito Hidráulico más elemental sería el formado por:

- Bomba manual
- Tubería
- Actuador
- Bombas mecánicas; Elementos reguladores de control

La utilización de las Bombas Hidráulicas, movidas por los propios motores del avión, hace necesario las instalaciones de:

- Válvulas selectoras
- Reguladores de presión
- Acumuladores y válvulas de seguridad o sobrepresión

Depósito

Es el lugar donde se almacena el líquido hidráulico que se suministra al sistema para su funcionamiento. El líquido sale y retorna al depósito

3.1.6 Tipos de Sistemas Hidráulicos

No presurizados

Presurizados

Auto presurizado

Presurizados por aire de sangrado de los motores

Presurizado por Venturi

3.1.6.1 Bombas

Son Bombas volumétricas y se clasifican:

- Por su forma de accionamiento:

Manuales

Eléctricas

Arrastradas por el motor

Turbina de Aire

- Por su forma de actuar:

De engranajes

De pistones:

De caudal constante

De caudal variable

Bombas de Transferencia

Llamadas también PTU (Power Transfer Unit). Se utilizan en aviones con más de un circuito hidráulico, para pasar energía hidráulica de uno a otro circuito, en caso de fallo de uno de ellos.

Filtros

Son los elementos encargados de recoger y retirar del sistema las distintas partículas que puedan existir en suspensión en el circuito hidráulico. Están provistos de válvulas de derivación e indicadores de contaminación.

Acumuladores

Tienen la misión de ayudar a mantener la presión en el colector almacenando energía en forma de fluido a presión, suplementando el trabajo de la bomba mecánica cuando ésta está por debajo de sus posibilidades de demanda máxima.

Actuadores

También llamados Martinetes, son los encargados de transformar la Presión hidráulica en fuerza y movimiento.

Válvulas

Son los elementos que van a controlar el funcionamiento del sistema Pueden ser:

Selectoras

Retención

Seguridad

Reguladora

Lanzadera

3.1.7 Aplicaciones de la Hidráulica en aeronaves

En aviación, la hidráulica es el uso de fluidos bajo presión para transmitir la fuerza desarrollada en una ubicación del avión u otro equipo relacionado hacia algún otro punto sobre la misma aeronave. La hidráulica incluye además los principios subyacentes en la acción hidráulica y los métodos, fluidos y equipamiento usado en la implementación de éstos principios.

En aeronaves de ala fija, la hidráulica es usada para operar el tren de aterrizaje plegable y los frenos de las ruedas y para controlar los alerones de las alas y paso de la hélice. En conjunto con gases, la hidráulica es usada en la operación de:

Frenos de ruedas y rotor

Montante amortiguador

Amortiguador de vibraciones

Sistemas de control de vuelo

Elevación de rampas

Pilón plegable

Enganches de cabrestante

3.1.7.1 El rol del aire en la hidráulica

Algunos componentes hidráulicos requieren aire así como aceite hidráulico para su operación. Otros componentes hidráulicos no lo necesitan, y en por el contrario su desempeño es afectado seriamente por el aire que accidentalmente se filtra dentro del sistema.

La familiarización con los principios básicos de la neumática ayuda en la comprensión de la operación tanto en la operación de componentes hidráulicos que requieren aire como en aquellos que no lo necesitan. La misma ayuda, además, en la comprensión de cómo el aire puede alterar la operación normal de un sistema hidráulico si el mismo está presente en el sistema donde no debería estar.

Aire

Cuando es usado en referencia a la hidráulica, se entiende que se refiere a aire atmosférico. Resumidamente, el aire es definido como una mezcla compleja e indefinida de muchos gases. De los gases individuales que forman el aire atmosférico, 90% o más es oxígeno y nitrógeno.

Algún conocimiento de las características físicas del aire es muy importante para esta instrucción. Debido a que las propiedades físicas de todos los gases, incluyendo el aire, son las mismas, un estudio de estas propiedades se hace con referencia a los gases en general. Es importante tener en cuenta, sin embargo, que a pesar de tener similares características físicas, los gases difieren en gran medida en la composición química. Esta diferencia hace a algunos gases extremadamente peligrosos al ser usados bajo presión, cuando quedan en contacto con ciertas substancias.

Aire y nitrógeno

El aire y el nitrógeno puro son gases inertes y son seguros y apropiados para su uso en sistemas hidráulicos.

Como ejemplo, sólo el aire y el nitrógeno están autorizados para su uso en sistemas hidráulicos de aviones de la armada de Estados Unidos. Bajo ninguna

circunstancia pueden otros gases ser usados, dado que pueden producirse explosiones desastrosas casi en forma segura. Téngase precaución especialmente del oxígeno y el acetileno.



Figura #2: Vista de los sistemas del avión.

Fuente:<http://www.aircrash.org/burnelli/images/...>

3.1.7.2 Fluidos usados en hidráulica

Dos tipos generales de fluidos pueden ser usados en la operación y mantenimiento de los sistemas hidráulicos y equipamiento. A pesar de que ambos tipos de fluidos poseen características adecuadas para su uso hidráulico, no son intercambiables, ni son compatibles como mezclas. En la actualidad, sólo fluidos de base mineral son usados para la operación y el mantenimiento de los sistemas hidráulicos y componentes hidráulicos auto contenidos de una aeronave. A pesar de esto, los fluidos hidráulicos de base vegetal no pueden ser dejados completamente fuera de esta discusión.

En el pasado, algunas aeronaves de la aviación usaron fluidos de base vegetal para la operación y mantenimiento del sistema hidráulico. Además, todos los sistemas conocidos de frenos en los vehículos automotores con operados corrientemente con fluidos de base vegetal. Es muy posible que un suministro de éste tipo de fluido puede erróneamente caer dentro del sistema de suministro de

la aviación. Por lo tanto, el personal de mantenimiento debe estar familiarizado con ambos tipos de fluidos de manera de poder reconocer el error y evitar el uso del fluido incorrecto, y la acción correctiva que debe tomarse si esto ocurre es tan importante como el conocimiento del sistema mismo.

Las partes de goma de los sistemas hidráulicos son particularmente sensibles a los fluidos incorrectos. Las partes de goma usadas en los sistemas operativos sobre base de fluidos de base vegetal son hechas de goma natural. Ambos tipos de gommas son seriamente dañadas por el contacto del tipo de fluido incorrecto.

3.1.7.3 Fluidos hidráulicos de base vegetal

Los fluidos hidráulicos de base vegetal están compuestos esencialmente de aceite de castor y alcohol. Estos fluidos tienen un olor fácilmente reconocido, sugerentes de su contenido de alcohol.

Hay dos tipos de fluidos hidráulicos de base vegetal que el personal de aviación puede confundir en un error, los correspondientes a aviación y los de automotores. Su descripción es la siguiente:

El fluido de base vegetal de aviones está coloreado con un dado azul para su identificación y se designa con MIL-H-7644

El fluido hidráulico de base vegetal corrientemente usado para sistemas hidráulicos de automotores es de color ámbar. La designación militar de éste fluido es MIL-F-2111.

Recuerde que ninguno de estos fluidos es aceptable para su uso en sistemas hidráulicos de aviones, y no son para ser usados en gatos hidráulicos u otro equipamiento de manejo terrestre de aviones.

Fluidos hidráulicos de base mineral. Tres categorías de fluidos hidráulicos de base mineral son usados en la aviación de la armada en la actualidad: operacional, preservativo y de limpieza.

Fluido operacional

Durante condiciones climáticas de frío extremo, el fluido operacional ahora usado por sistemas hidráulicos de aeronaves y componentes es MIL-H-5606. Este fluido está coloreado con dado rojo para su identificación y tiene un olor muy distintivo.

El MIL-H-83282 es para ser usado en componentes y sistemas según lo prescrito en TB 55-1500-334-25.

Fluido preservativo

El fluido preservativo contiene un aditivo especial para inhibir la corrosión. Su propósito primario es para llenar componentes hidráulicos como una protección contra la corrosión durante el envío o almacenamiento. Designado como MIL-H-6083A, el fluido preservativo es muy similar al fluido operacional en viscosidad, olor y color. El fluido operacional, MIL-H-5606, y el fluido preservativo MIL-H-6083A, son compatibles pero no intercambiables. Por lo tanto, al hacer los preparativos para instalar componentes preservados con 6083A, el fluido preservativo debe ser drenado al punto de goteo antes de la instalación, y los componentes rellenos con el fluido operacional. El fluido preservativo, 6083A, no necesita ser escurrido hacia afuera con 5606. Al usar MIL-H-83282, el preservativo debe ser enjuagado según lo prescrito en TB 55-1500-334-25.

Fluido de limpieza

El TM 55-1500-204-23-2 contiene una lista de agentes autorizados de limpieza y detalla su uso en sistemas hidráulicos y componentes. Debido a la continua mejora de los agentes de limpieza, cambios al manual técnico básico son impresos y distribuidos según sea necesario. Por dicha razón, siempre recurra al manual técnico corriente y sus últimos cambios, para que el agente de limpieza autorizado sea usado en tipos de sistemas hidráulicos y componentes.

3.1.7.4 Cañerías usadas en el avión

Dentro de los sistemas de un avión se usan cañerías como medio para transportar distintos tipos de fluidos

Los tipos de cañerías que se usan son:

Rígidas y Flexibles

3.1.7.5 Tuberías flexibles

Las tuberías hidráulicas flexibles se emplean en los sistemas hidráulicos con el mismo fin que se emplean las tuberías rígidas metálicas, esto es, como medio de canalización y de transporte de fluido.

3.1.7.6 Elastómeros

Son materiales que están compuestos por sustancias que tienen una masa molecular muy alta.

Los elastómeros se dividen en dos grandes grupos:

Elastómeros sintéticos

Elastómeros naturales

3.1.7.7 Materiales para tuberías flexibles

Existen dos tipos de materiales:

Mangueras nitrilo, de NBR, o de Buna-N

Manguera de tetrafluoretileno

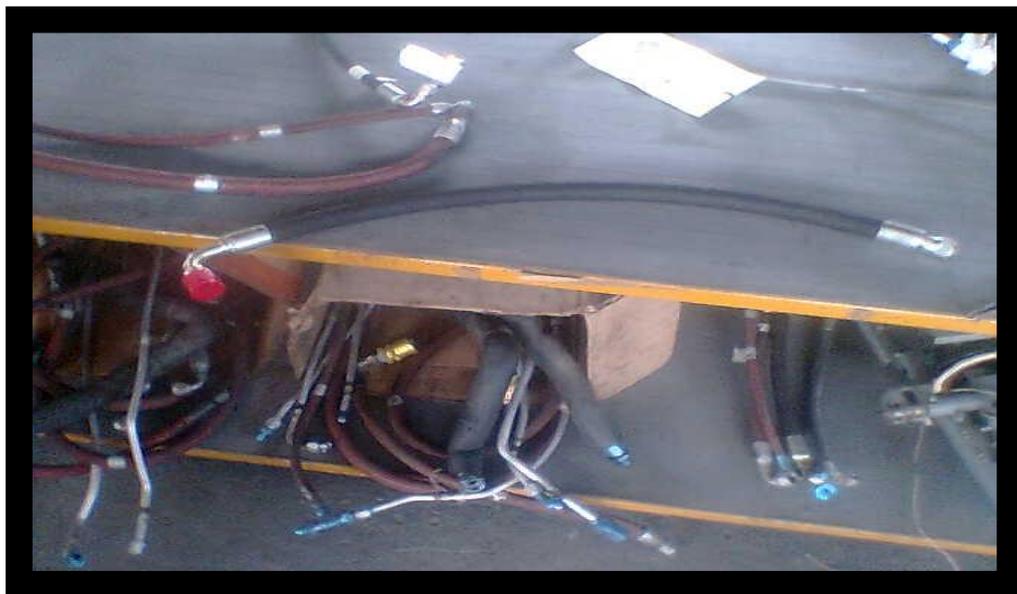


Figura #3: Vista de tuberías.

Fuente: [www. http://es.wikipedia.org/wiki/combustible](http://es.wikipedia.org/wiki/combustible)

3.1.8 Trenzado de alambre

El trenzado de alambre de acero cumple dos funciones:

Contribuye al mantenimiento de la forma y dimensiones de la tubería.

Disminuye las posibilidades de estallido.

3.1.8.1 Procedimiento de desconexiones y vaciado del sistema hidráulico en la aeronave

Siempre sepa lo que está haciendo; como aviador o piloto debería conocer el sistema hidráulico de su avión, pero si por cualquier causa no está seguro acerca de cómo es dicho sistema, no haga nada.

3.1.8.2 Mangueras TFE

Su campo de servicio térmico es más alto, de tal manera que no existe impedimentos para colocarlas en los compartimentos de los motores y en otras zonas donde la temperatura ambiente es relativamente alta



Figura #4: Vista de mangueras TFE.

Fuente: www.wikimedia.com

Envejecimiento de las mangueras y tuberías flexibles

Las mangueras y tuberías flexibles experimentan un proceso de envejecimiento natural, que se manifiesta por la pérdida o disminución de sus características de resistencia y flexibilidad



Figura #5: Vista de envejecimiento de mangueras y tuberías.

Fuente: [www. http://es.wikipedia.org/wiki/combustible](http://es.wikipedia.org/wiki/combustible)

3.1.8.4 Tiempos de vida

El control de vida útil de las mangueras y de las tuberías flexibles se divide en dos tramos:

Tiempo de almacenaje: máximo 10 años

Tiempo de empleo en el avión: 10 años desde la fecha de polimerización

3.1.8.5 Unión de las tuberías flexibles

La unión entre tuberías flexibles se efectúa mediante conjuntos de conexión que se llaman racores

Los tipos de racores dependen de la aplicación de alta, media o baja presión

3.1.9.1 Tuberías rígidas

Se emplea como conducción hidráulica general en las aeronaves.

3.2 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Se utilizó las diferentes modalidades de, ya que se llevo a cabo en el lugar del problema y nos permitió una observación directa del hecho de estudio, es decir en las instalaciones del instituto de la falta de material directo de estudio para los educandos.

3.1.2 Modalidad básica de la investigación

Las mencionada modalidad nos muestran las etapas ejecutadas, para la investigación del problema propuesto no aplicó una investigación de campo, al instituto, en donde se genera el problema, pero es una necesidad importante de contar con un tipo de material como el mencionado lo cual cubre las necesidades, se estableció que es necesario realizar la implementación.

Además una investigación bibliográfica documental que facilitó la implementación de un marco teórico para obtener conocimientos generales de los Manuales de Mantenimiento, Internet y sobre todo de los operadores y técnicos que laboran en las mismas acerca del problema planteado.

3.3 TIPOS DE INVESTIGACIÓN

Se utilizó el tipo de investigación no experimental ya que nos permitió hacer una identificación clara, de acuerdo a los libros de mantenimiento de las aeronaves y se ha determinado que existe dificultades en el sistema hidráulico de las aeronaves y ha existido muchas dificultades para la elaboración y mantenimiento de las estructura y componente, no se utiliza un adecuado equipo que facilite este trabajo, afectando los recursos tiempo, económico y horas hombre, mencionando también el riesgo en dicho manejo de dañar algún elemento, sin emitir ninguna clase de nuevos resultados o soluciones.

3.4 NIVELES DE INVESTIGACIÓN

La investigación que se realizó fue descriptiva en razón que se realizó una visita al Ala de Transporte n° 11 y nos permitió tener una idea muy clara de la situación en que se encuentra el avión, donde se pudo constatar en forma general el estado de su estructura, alas, pintura, trenes de aterrizaje, fuselaje, etc.

3.6. RECOLECCIÓN DE DATOS

3.6.1 Técnicas

3.6.1.1 De campo

> Observación

Se realizó esta técnica de investigación utilizando una ficha de observación en donde se pudo constatar el estado del avión FAIRCHILD-FH 227 con matrícula HC- BHD y que se encuentra en el Ala de Transporte N°11.

> Bibliográfica

A través de esta técnica se pudo obtener información muy detallada y completa relacionada a nuestra investigación, como por ejemplo en el manual de mantenimiento general del avión FAIRCHILD- 227 HC-BHD, y por lo tanto se podrán realizar los procedimientos de traslado del avión.

3.7 Procesamiento de la información

El procesamiento de la información se lo realizó a través de una revisión crítica en donde se irá eliminando la información errónea o que nos sea menos productiva hasta obtener la información precisa y confiable.

3.8 CONCLUSIONES

- > Se concluye que para el traslado de la aeronave es necesario desmontar sus componentes principales.**
- > Es indispensable que para su traslado se debe realizar las desconexiones y vaciado del sistema hidráulico de la aeronave.**

- Es necesario e importante la implementación de la aeronave para el instituto tecnológico superior aeronáutico.
- Es necesario disponer de personal especializado en este tipo de operaciones que va a tener la aeronave.
- Es indispensable tener a disposición todo el material logístico y de seguridad para el traslado de la aeronave.

3.9 RECOMENDACIONES

- Antes de la manipulación al sistema hidráulico se recomienda realizar un entrenamiento para su manipulación.
- Al momento del traslado verificar todas las medidas de seguridad ya implementadas
- Utilizar los manuales de la aeronave para seguridad propia de la aeronave y de los demás.
- Realizar el desmontaje con la supervisión de personal calificado cual evitará cometer errores al momento de realizar las desconexiones y vaciado del sistema hidráulico ya que este puede causar daños a personas y/o equipos.
- Colocar en cada aérea de trabajo los diferentes anuncios de precaución (tag warning) acorde al lugar donde se está operando.

IV. FACTIBILIDAD DEL TEMA

4.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA

Este proyecto es factible ya que se basa en la necesidad de mejorar la calidad de educación de los educandos e instructores que tendrán un gran interés y responsabilidad de formar los mejores profesionales con conocimientos sólidos para la aviación

Para proceso de traslado del avión FAIRCHILD FH-22 es viable realizar el traslado utilizando procedimientos técnicos y logísticos, ya que se cuenta con las herramientas, para realizar el desabastecimiento del combustible de la aeronave con el propósito de disminuir el peso del mismo.

4.2 FACTIBILIDAD LEGAL

El instituto tecnológico superior aeronáutico está regulado por la Dirección general de aviación civil con la parte 147 en la que se refiere a que el instituto debe contar con un avión certificado para instrucción aunque éste no se encuentre en funcionamiento. Además adjunto la documentación de donación de la aeronave.

4.3 FACTIBILIDAD OPERACIONAL

Para realizar el tema se ha optado por obtener toda la información técnica pertinente sobre la aeronave como manuales, libros, internet también ayuda técnica personalizada.

4.4 ECONÓMICO FINANCIERO, ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

| MATERIAL | COSTO |
|---|---------------|
| Transporte | 120 USD |
| Alimentación | 100USD |
| Copias, internet, anillados, empastados, etc. | 60USD |
| Herramientas | 120USD |
| Varios | 120USD |
| Total | 520USD |

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: Yuquilema Ilbay Hernán Fausto

V. DENUNCIA DEL TEMA

Las desconexiones y vaciado del sistema hidráulico de la aeronave FAIRCHILD FH-227 SERIES con matrícula ecuatoriana HC-BHD que será trasladada desde los patios de la Base aérea de la ciudad de Quito hacia las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico en la ciudad de Latacunga

GLOSARIO

A

Avión o Aeroplano: Más pesada que el aire, por lo general propulsada por medios mecánicos y sustentados por alas fijas como consecuencia de la |de aire que incide sobre su superficie.

Aeroespacial: Es una industria de alta tecnología, sus productos incluyen desde transbordadores o lanzaderas espaciales, satélites, motores para cohetes, helicópteros, aviones privados y jets, aeronaves militares (y las armas con las que están equipadas) y aviones comerciales.

Aeronave: Significa un dispositivo que es usado o en la intención de ser usado **para vuelo en el aire.**

C

Controles de vuelo: Los componentes necesarios para el control de vuelo de los aviones modernos constan de varios sistemas que se manejan desde la cabina de pilotos mediante una palanca de mando, con o sin volante, los pedales de dirección y un conjunto de instrumentos que proporcionan la información necesaria para su uso.

Cabina: La cabina de vuelo, es el área de la parte frontal de un avión en la que la tripulación técnica, piloto y copiloto principalmente, controla la aeronave. La cabina de una aeronave contiene el instrumental y los controles que permiten al piloto hacer volar, dirigir y aterrizar el aparato. En la mayoría de las aeronaves comerciales, una puerta separa la cabina de vuelo de la cabina de pasajeros. La mayoría de las cabinas de vuelo tienen vidrios protectores de los rayos de sol y una o más ventanillas que pueden ser abiertas mientras el avión están en tierra.

E

Esquemas: Esquema, organización del contenido de una obra en partes, componiendo un texto o figura gráfica y visualmente sencilla que deja claro las

relaciones que hay establecidas en dicha obra. Se puede hacer un esquema de un libro, de un cuadro, de un informe, de una teoría o de cualquier otra cosa.

Estructura: En los albores de la aviación, el fuselaje consistía en una estructura abierta que soportaba los otros componentes del avión. La parte inferior de la estructura servía de tren de aterrizaje. Después, la necesidad de aumentar la resistencia y mejorar las prestaciones llevó a desarrollar fuselajes cerrados, afianzados y sujetos por medio de montantes y cables de riostramiento, que mejoraban las condiciones aerodinámicas, proporcionaban protección a los pilotos y pasajeros y conseguían mayor espacio para el equipaje y la carga. Poco tiempo después aparecieron los fuselajes monocasco, una novedad que consistía en integrar en un solo cuerpo la estructura y su recubrimiento.

F

Factibilidad: (Del lat. factibilis). adj. Que se puede hacer.

M

Material Didáctico: El material didáctico se refiere a aquellos medios y recursos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje, dentro de un contexto educativo, estimulando la función de los sentidos para acceder de manera fácil a la adquisición de conceptos habilidades, actitudes o destrezas.

O

Obstáculos: Como obstáculos físicos se pueden enumerar todas aquellas barreras físicas que se interponen a una acción y que impiden el avance hacia adelante o la consecución de algún objetivo concreto.

Optimización: Acción y efecto de optimizar, es decir buscar la mejor manera de realizar una actividad

BIBLIOGRAFÍA

- Orden técnica del avión Fairchild Hiller FH – 227.
- <http://es.wikipedia.org/wiki/FairchildHillerFH-227>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema Hidráulico"](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_Hidráulico)
- "Conocimientos del Avión". Antonio Esteban Oñate.1996.Madrid.
- <http://html.rincondelvago.com/sistemas-hidráulico.html>
- www.Wiki pedía, la enciclopedia libre
- ¹Microsoft ® Encarta ® 2008. © 1993-2007 Microsoft Corporation Reservados todos los derechos.

ANEXOS

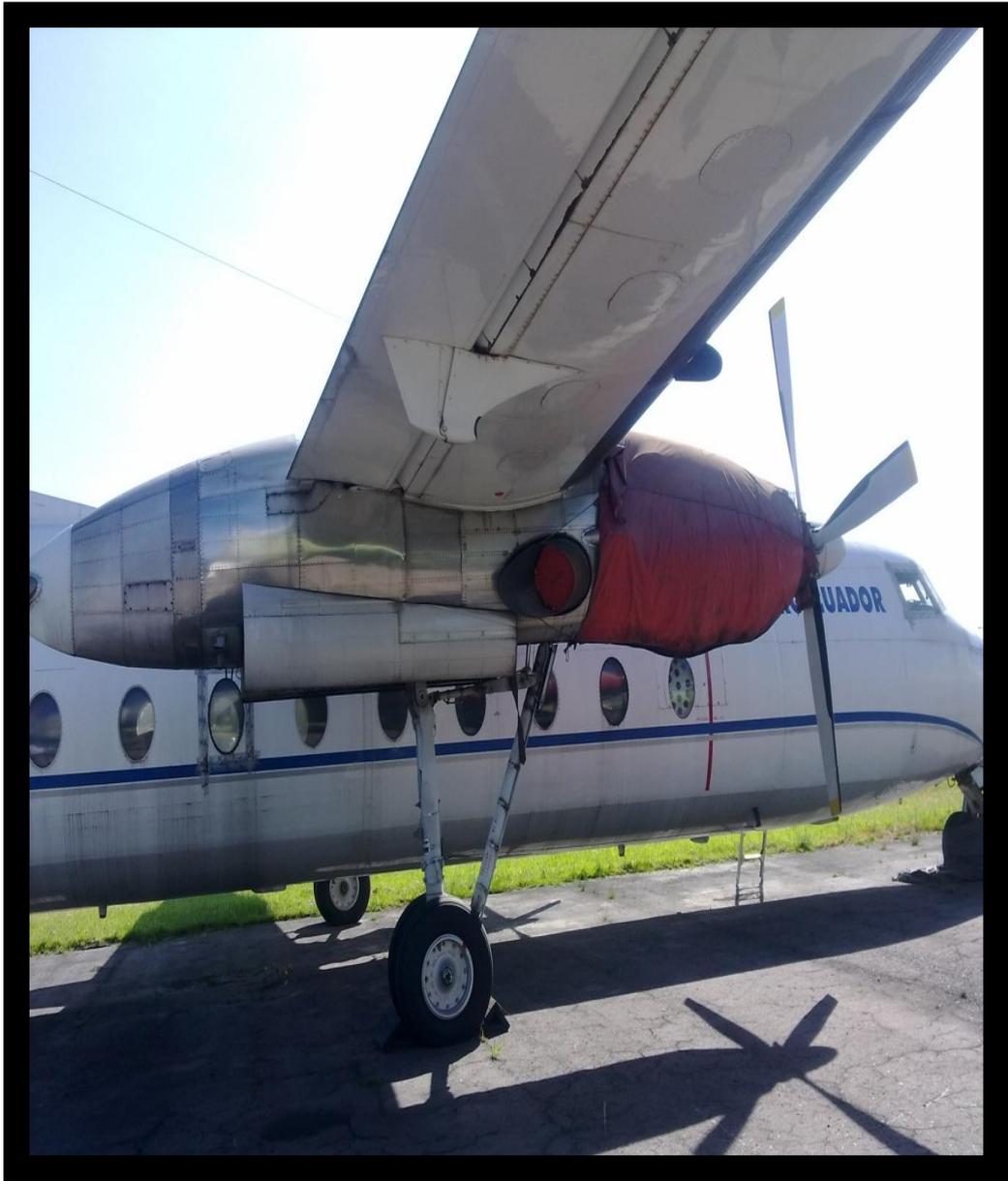
ANEXO A1:
AVIÓN FAIRCHILD HILLER FH-
227J HC-BHD











**ANEXO B:
DESCONEXIÓN DEL SISTEMA
NEUMÁTICO DEL AVIÓN
FAIRCHILD HILLER FH-227J HC-
BHD**



Figura B1: Todos sus componentes para su desconexión.

Fuente: Campo

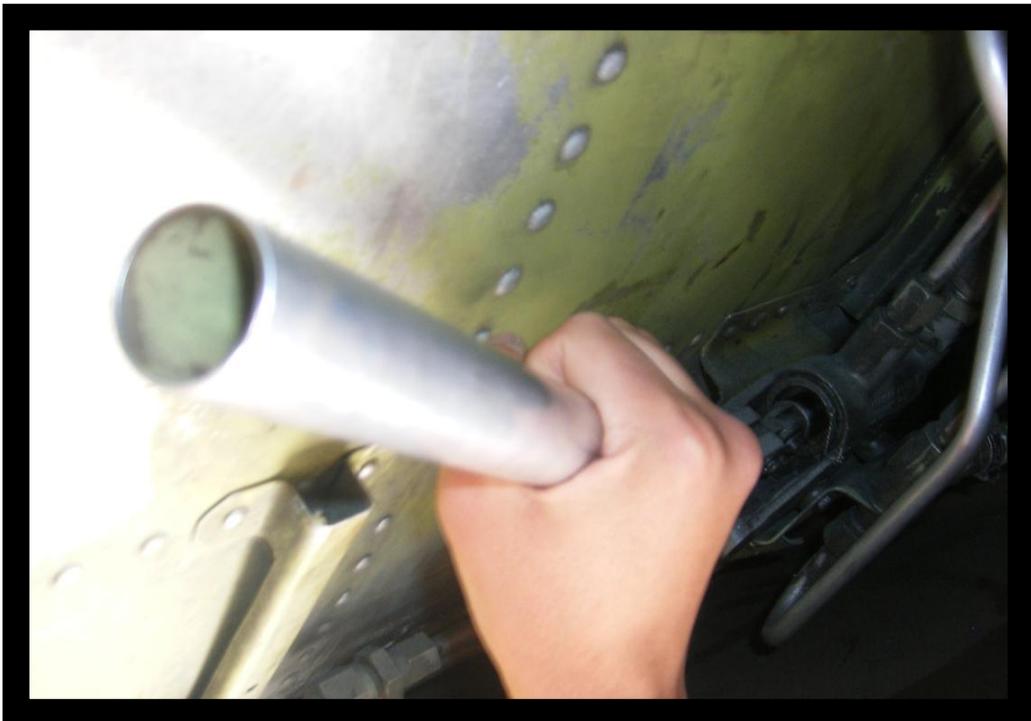


Figura B2: Desconectando el plug neumático.

Fuente: Campo



Figura B3: Panel superior.

Fuente: Campo



Figura B4: Placas de sistemas neumáticos.

Fuente: Campo

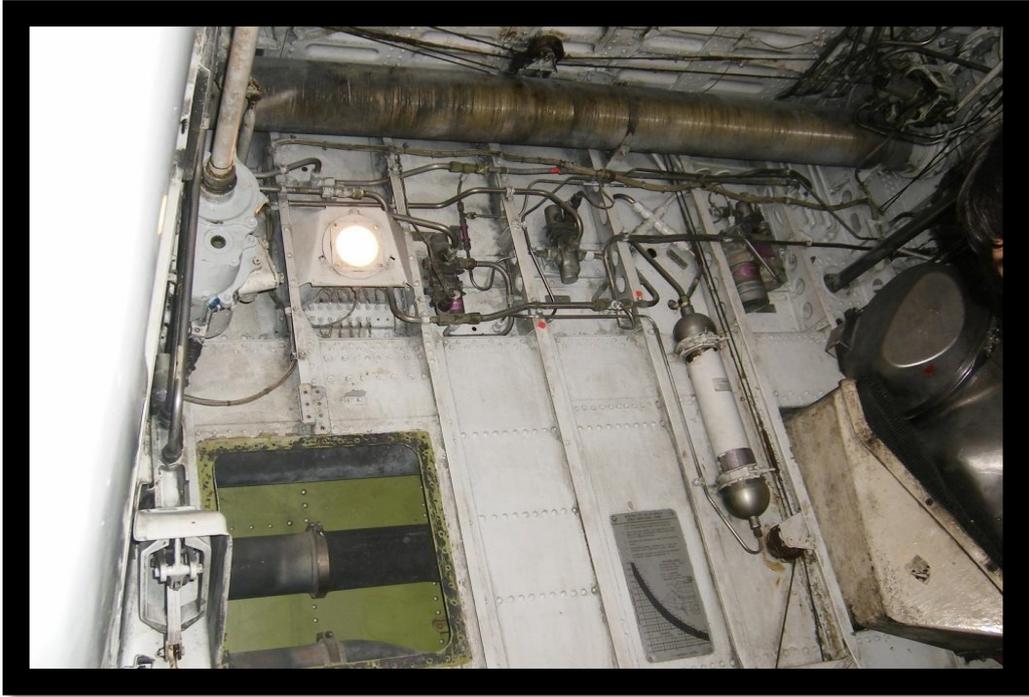


Figura B5: Paneles libres neumáticos.

Fuente: Campo



Figura B6: Puesta en gatos para equilibrar.

Fuente: Campo



Figura B7: Retiro de los soportes para la estabilidad del ala.

Fuente: Campo

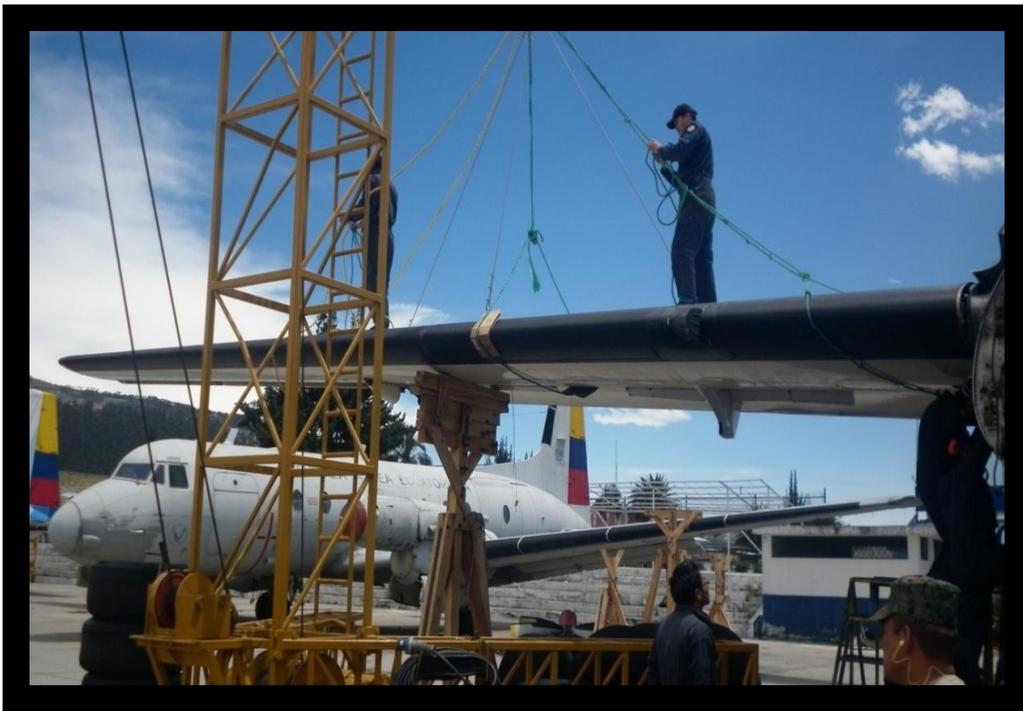


Figura B8: Retiro de los soportes para la estabilidad del ala.

Fuente: Campo

ANEXO C:
TRASLADO DEL AVIÓN
FAIRCHILD HILLER FH-227J HC-
BHD A LAS INSTALACIONES
DEL ITSA



Figura C9: Fuselaje en el container.

Fuente: Campo



Figura C10: Todos sus componentes en trayectoria.

Fuente: Campo

ANEXO D:
CATÁLOGO DEL MANUAL DE
PARTES ILUSTRADAS DEL
SISTEMA NEUMÁTICO DEL
AVIÓN FAIRCHILD HILLER FH-
227J HC-BHD

COMPRESOR IZQUIERDO DE LA GONDOLA Y EL TUBO

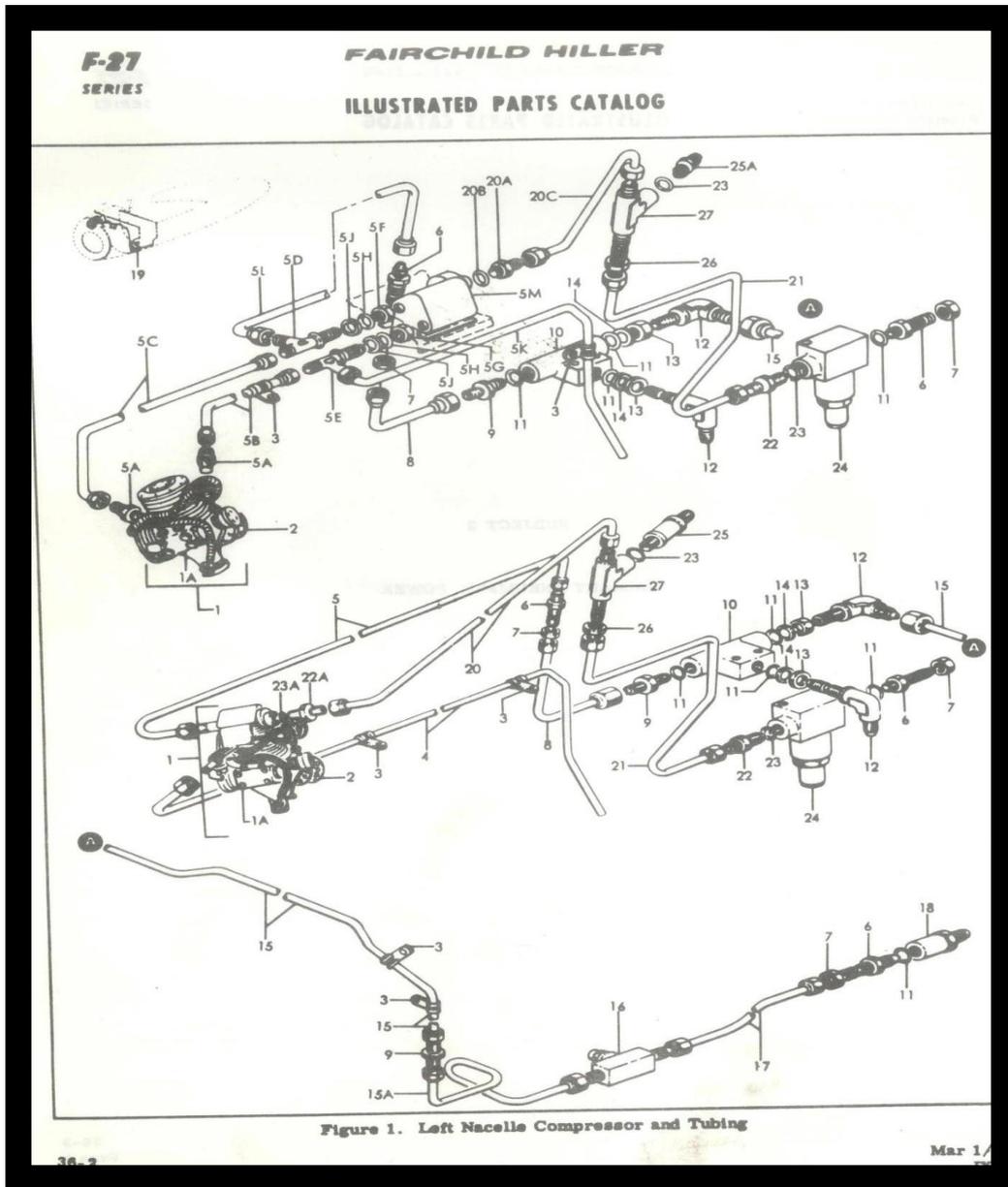


Figura D11: Compresor izquierdo de la gondola y el tubo.

Fuente: Campo

SISTEMA NEUMÁTICO DE ALIMENTACIÓN

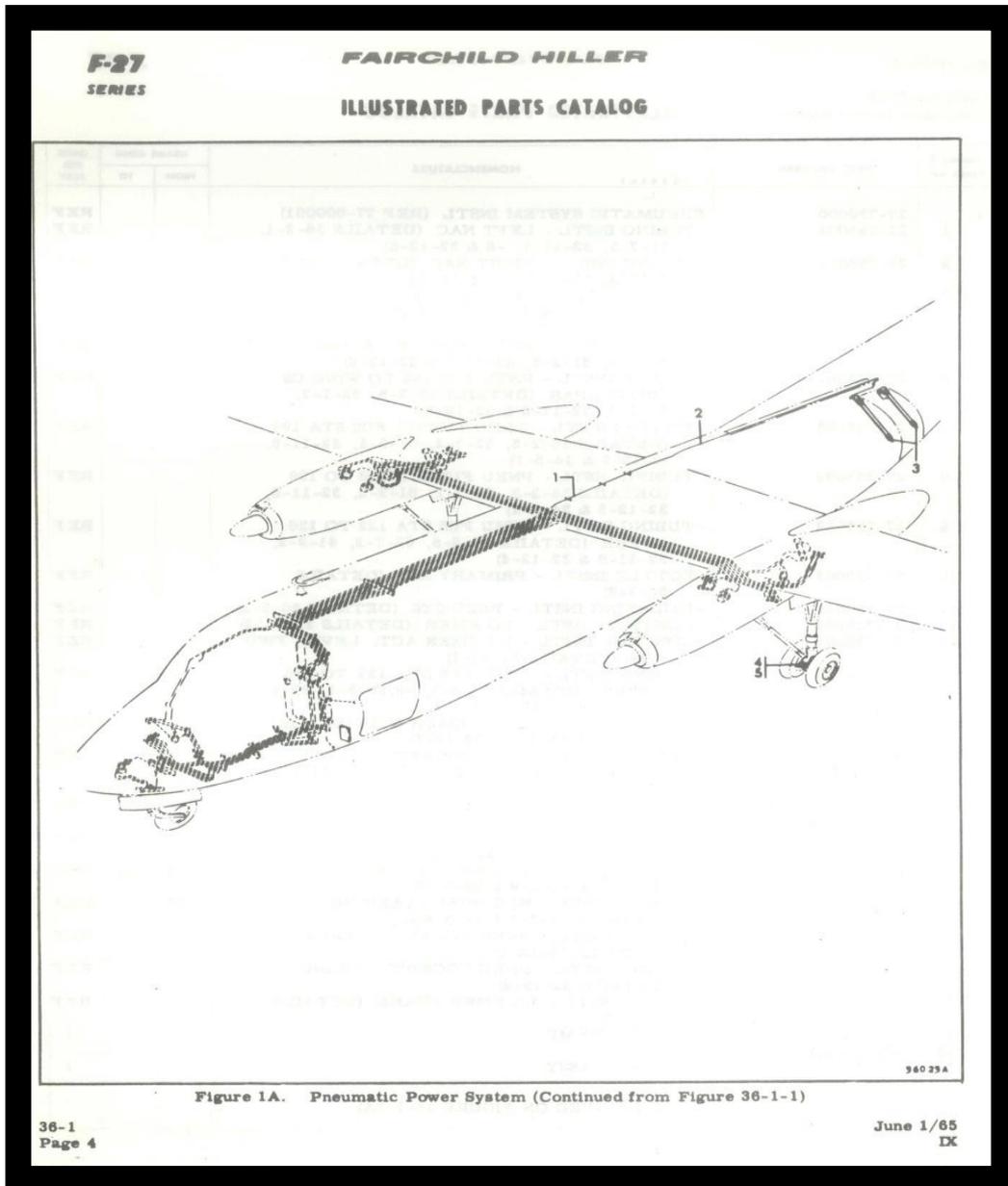


Figura D12: Sistema neumático de alimentación.

Fuente: Campo

ESTACIÓN DEL FUSELAJE 136 A 122 Y LOS TUBOS DE LA BOTELLA DE AIRE SUPERIOR, HACIA ADELANTE CON EL MANÓMETROS Y VÁLVULA DE CONTROL DE CORTE

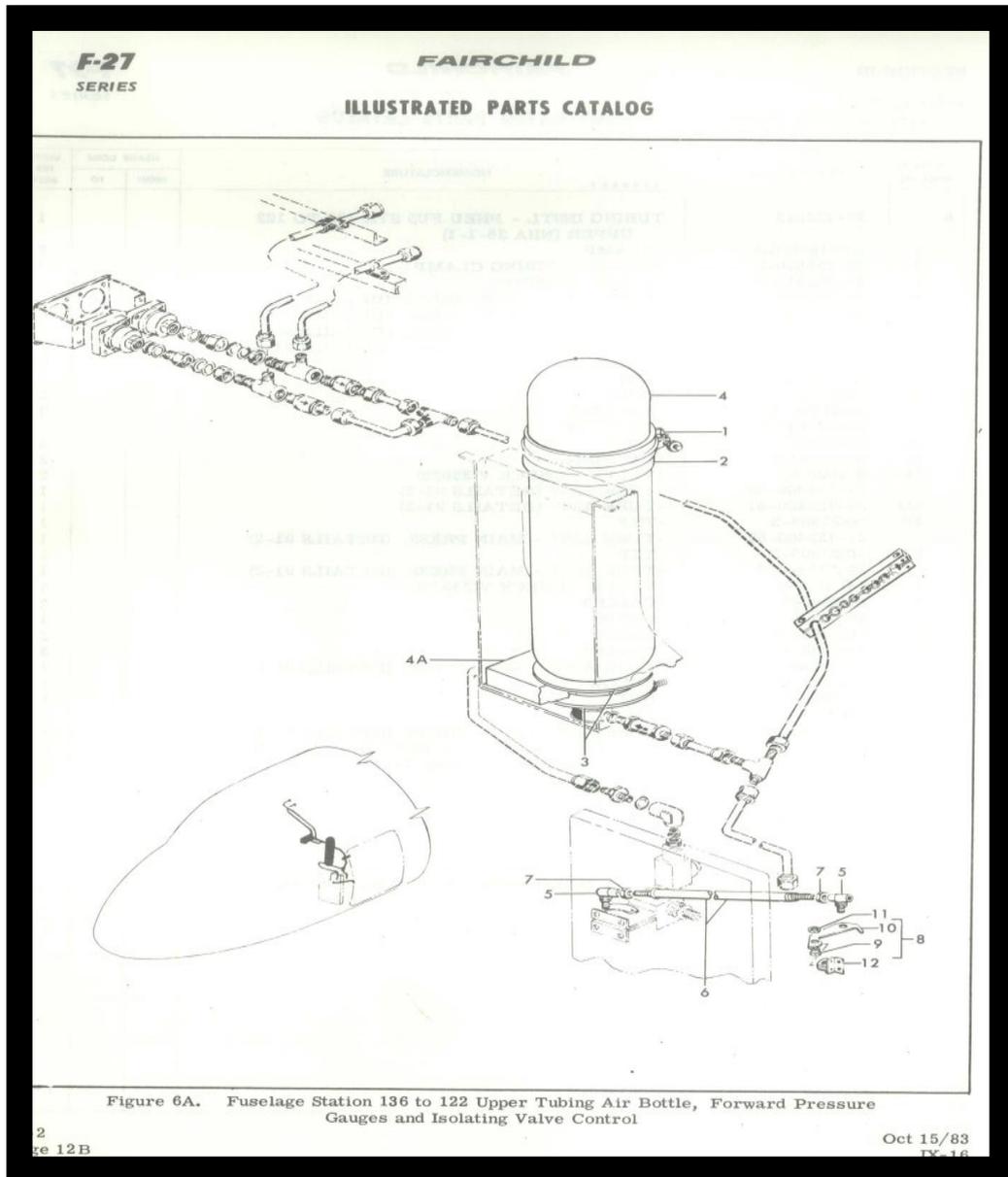


Figura D13: Estación del fuselaje 136 a 122 y los tubos de la botella de aire superior, hacia adelante con el manómetro y válvula de control de corte.

Fuente: Campo

ESTACIÓN DEL FUSELAJE 136 A 122 Y LOS TUBOS DE LA BOTELLA DE AIRE SUPERIOR, HACIA ADELANTE CON EL MANÓMETROS Y VÁLVULA DE CONTROL DE CORTE

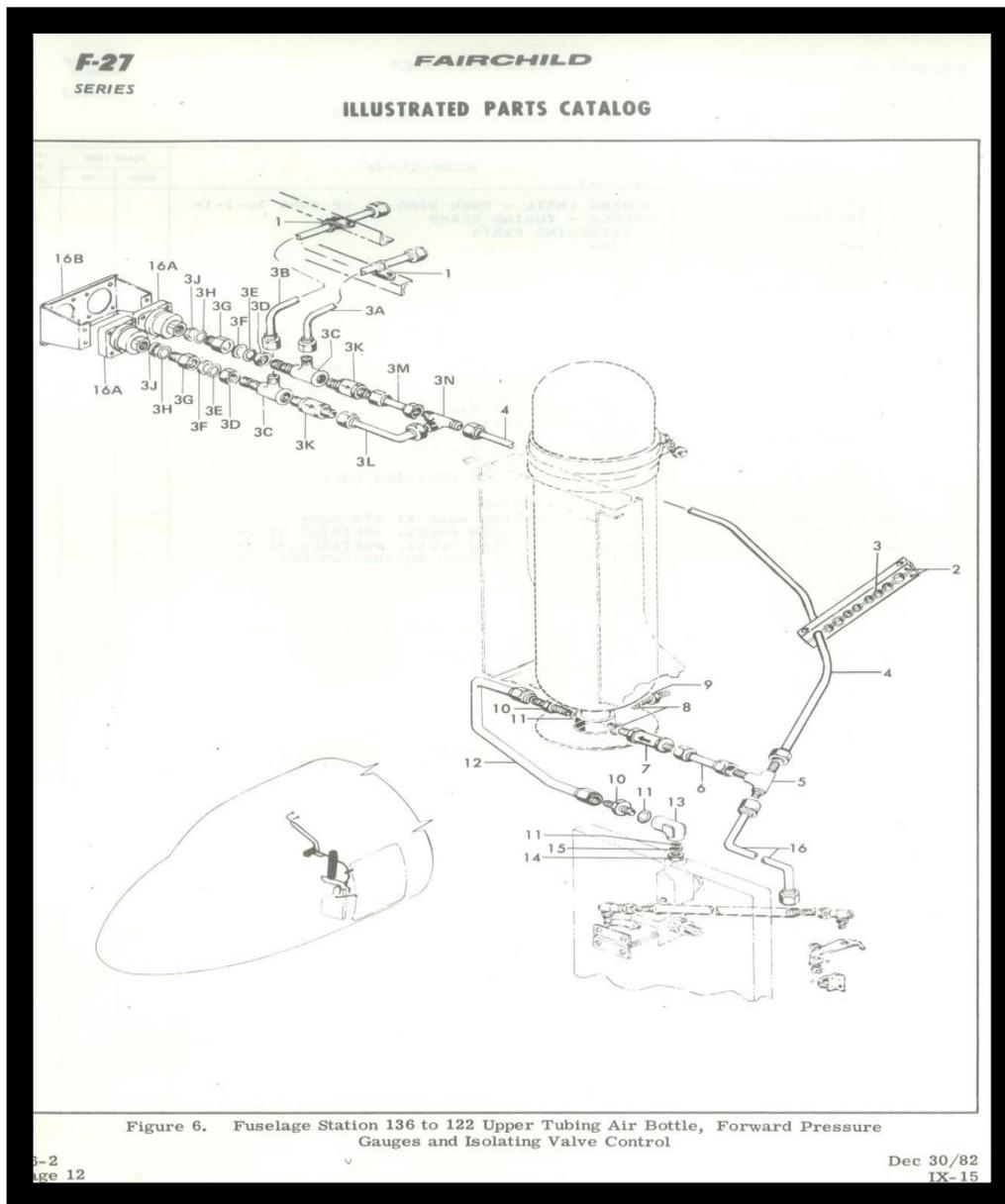


Figura D14: Estación del fuselaje 136 a 122 y los tubos de la botella de aire superior, hacia adelante con el manómetro y válvula de control de corte.

Fuente: Campo

SECADOR IZQUIERDO DE LA GONDOLA Y EL SEPARADOR Y LA TUBERIA

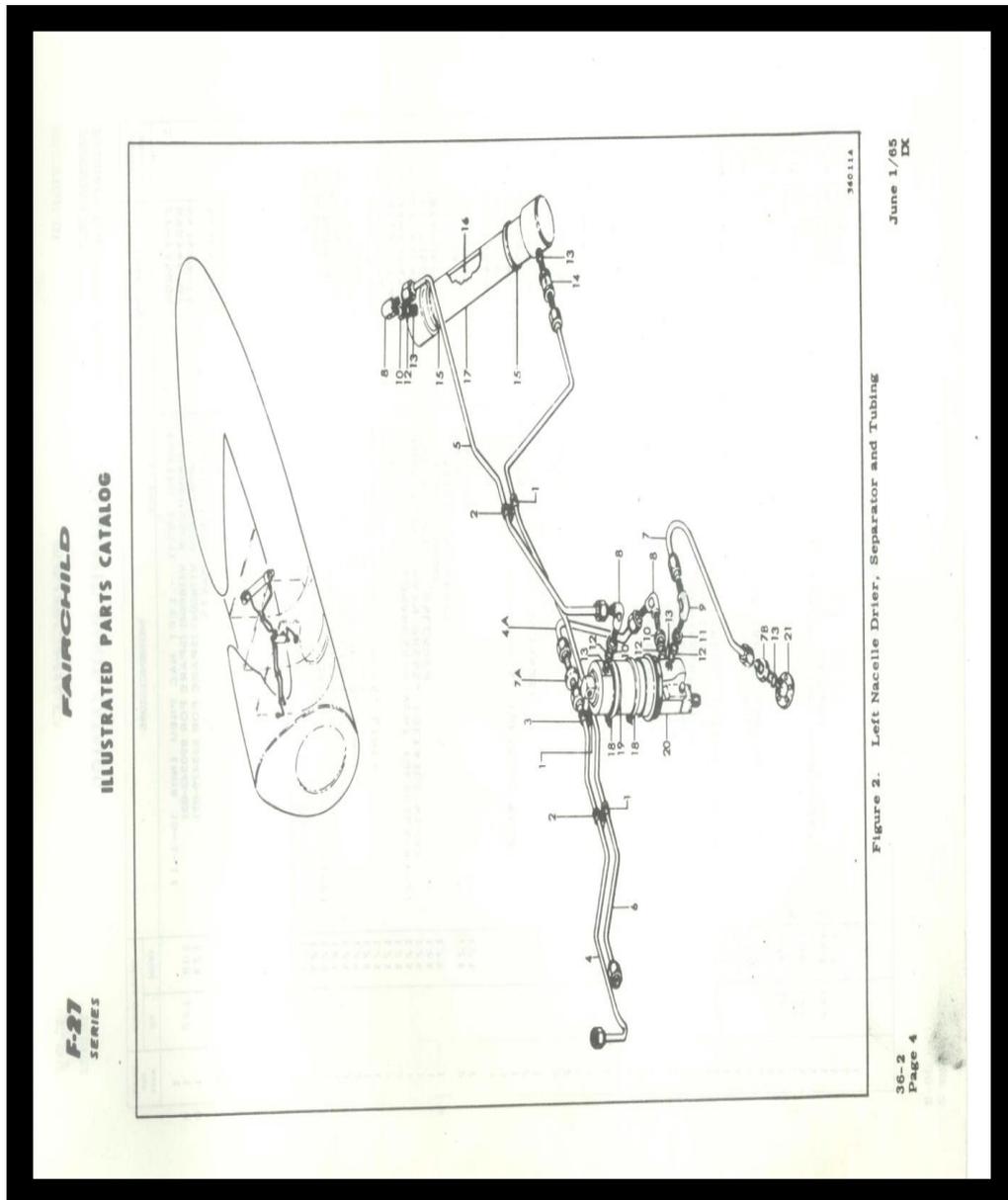


Figura D15: Secador izquierdo de la góndola y el separador y la tubería.

Fuente: Campo

NACELA DERECHO DEL SECADOR Y LA TUBERÍA Y EL SEPARADOR

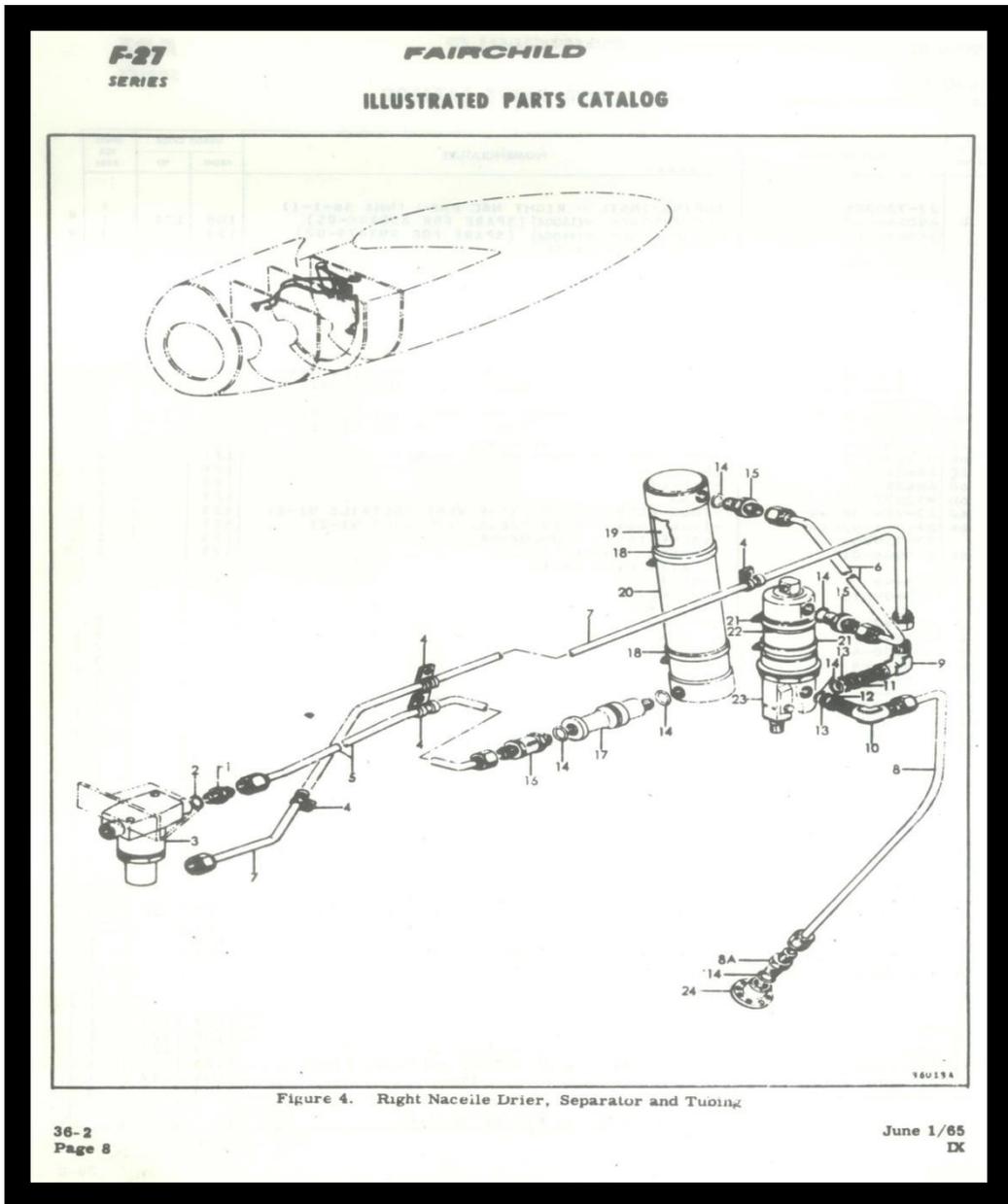


Figura D16: Nacela derecho del secador y la tubería y el separador.

Fuente: Campo

EL MANÓMETRO ES UN INDICADOR DEL FRENO DE EMERGENCIA DEL TUBO Y LA VÁLVULA

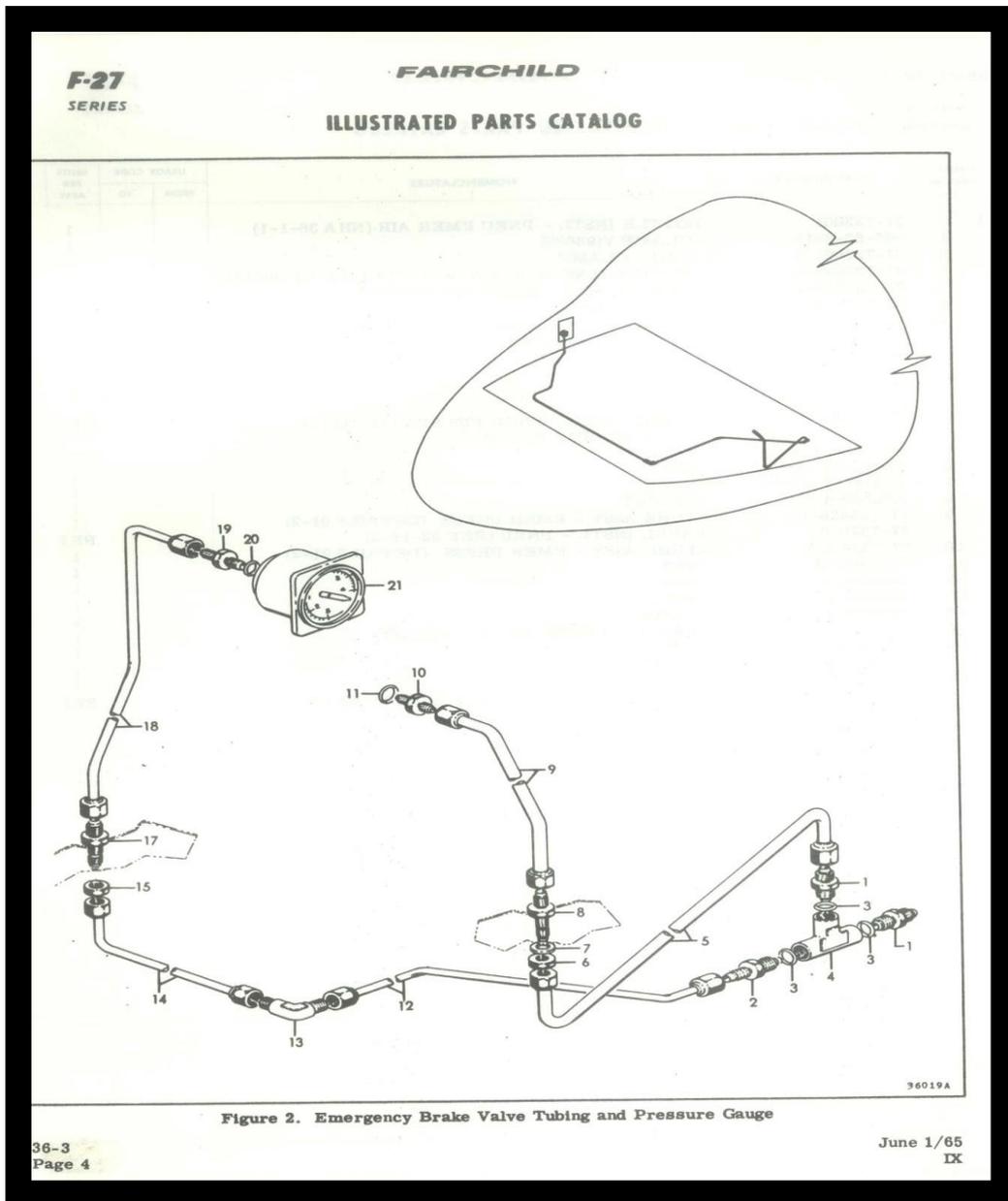


Figura D17: El manómetro es un indicador del freno de emergencia del tubo y la válvula.

Fuente: Campo

MANÓMETRO DE PRESIÓN PRIMARIA Y LA BOTELLA DE AIRE A UN TUBO DE PRESIÓN MANOMÉTRICA

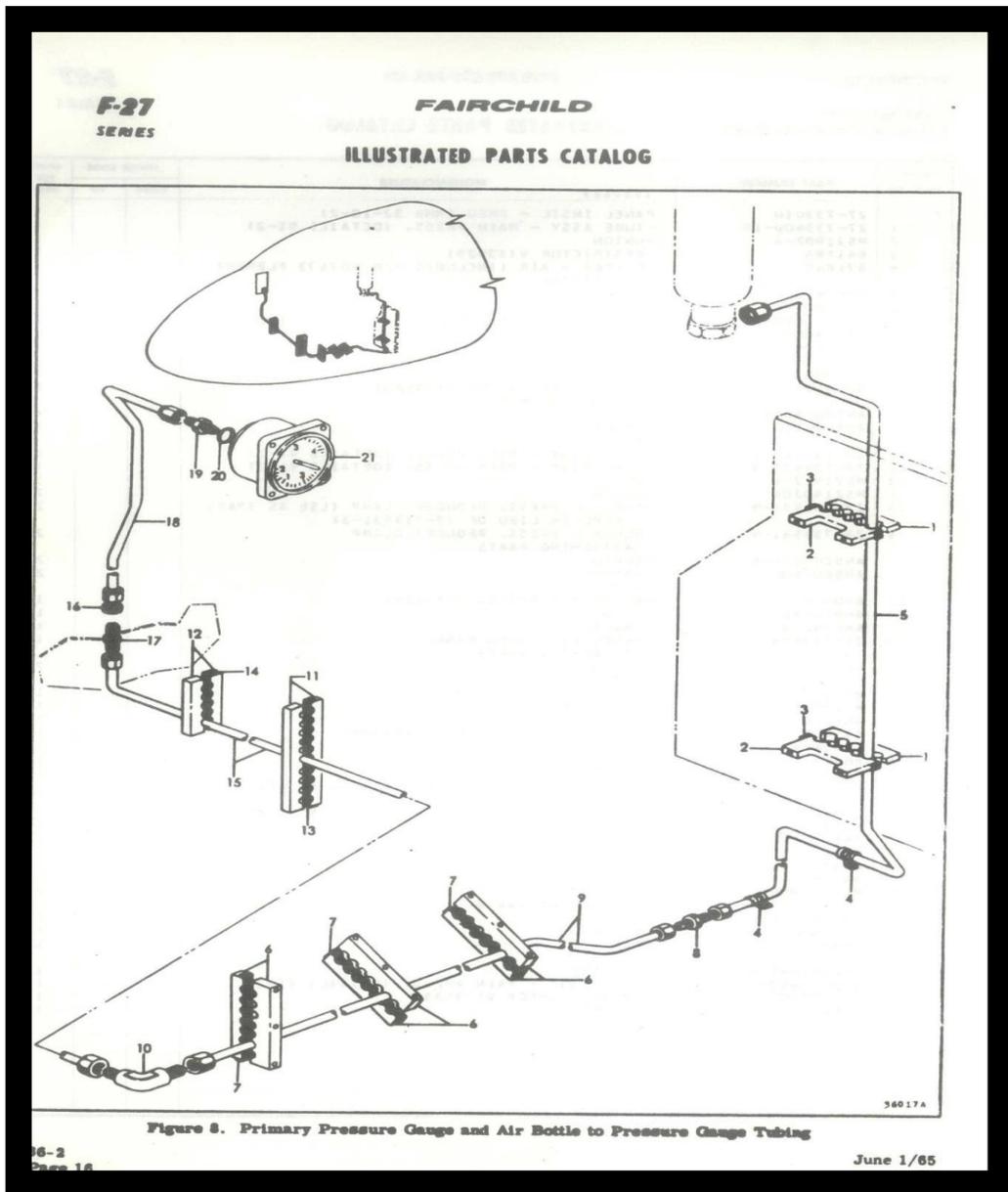


Figura D19: Manómetro de presión primaria y la botella de aire a un tubo de presión manométrica.

Fuente: Campo

TUBOS NEUMÁTICO DEL PANEL Y LA ESTACIÓN DE FUSELAJE 136 A 122 DE MENOR

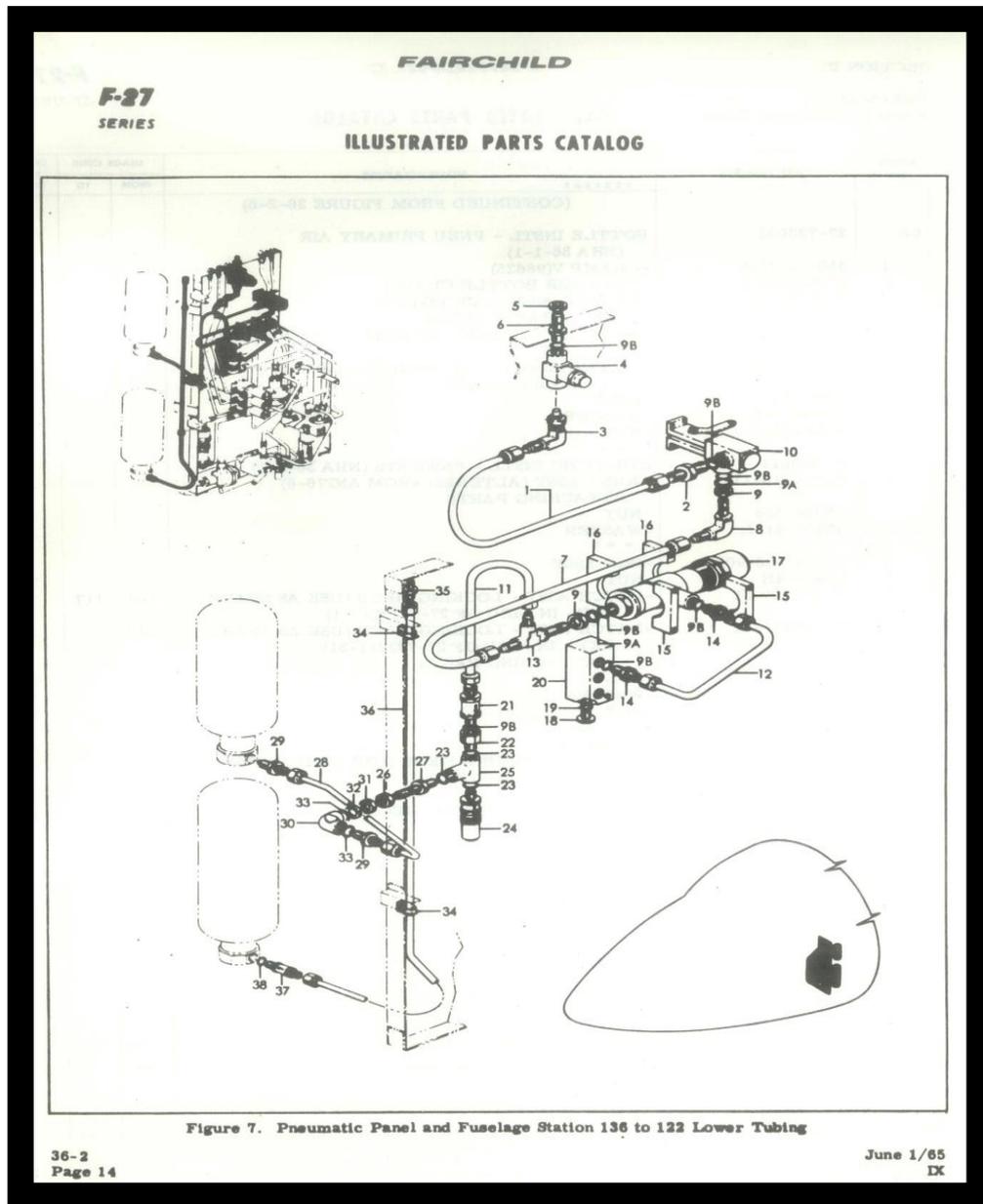


Figura D20: Tubos neumáticos del panel y la estación de fuselaje 136 a 122 de menor.

Fuente: Campo

CALENTADOR DEL SEPARADOR DE HUMEDAD

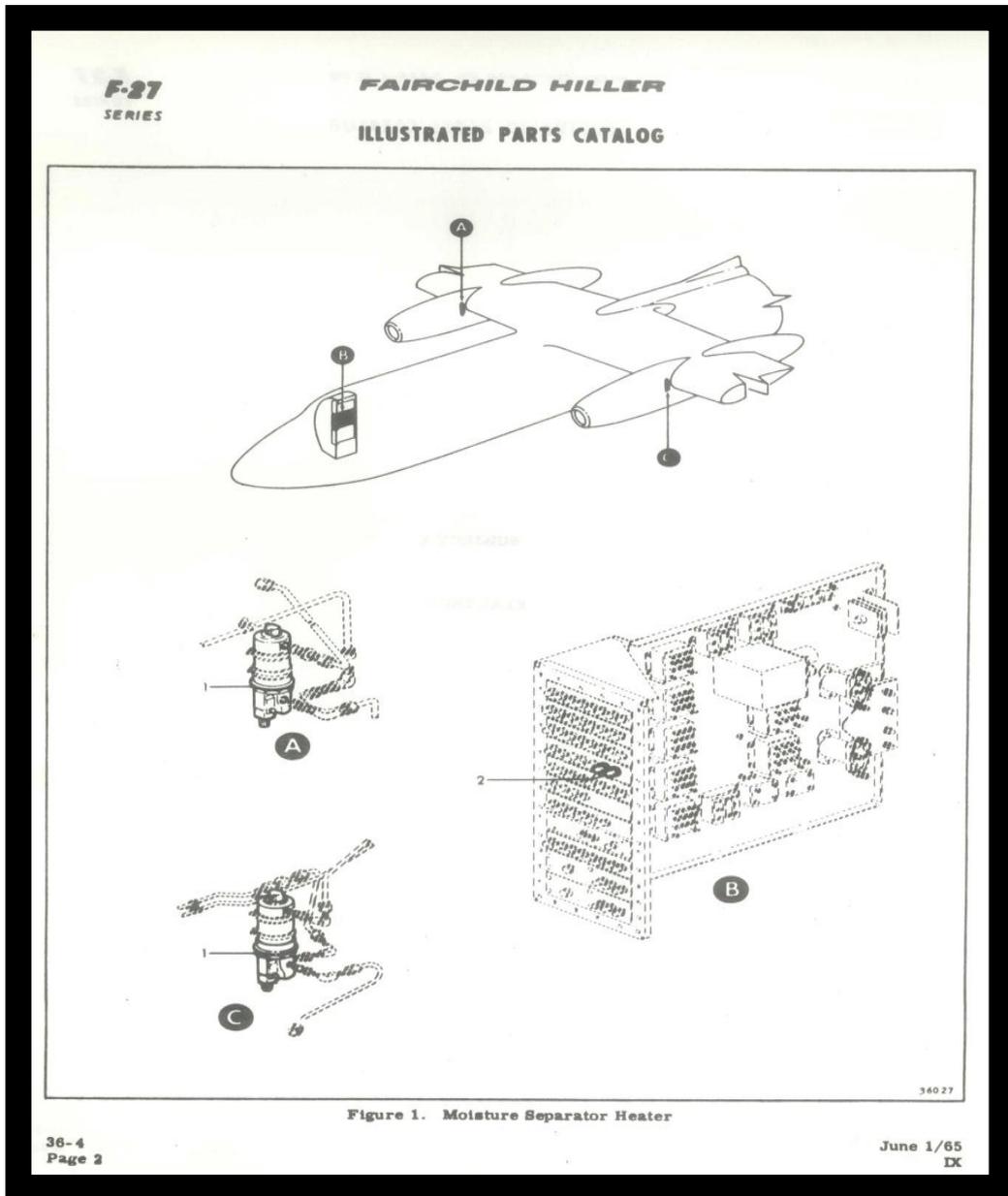


Figura D21: Calentador del separador de humedad.

Fuente: Campo

SECCIÓN DEL ALA CENTRAL DEL FUSELAJE 136 HASTA LA ESTACIÓN DE TUBO

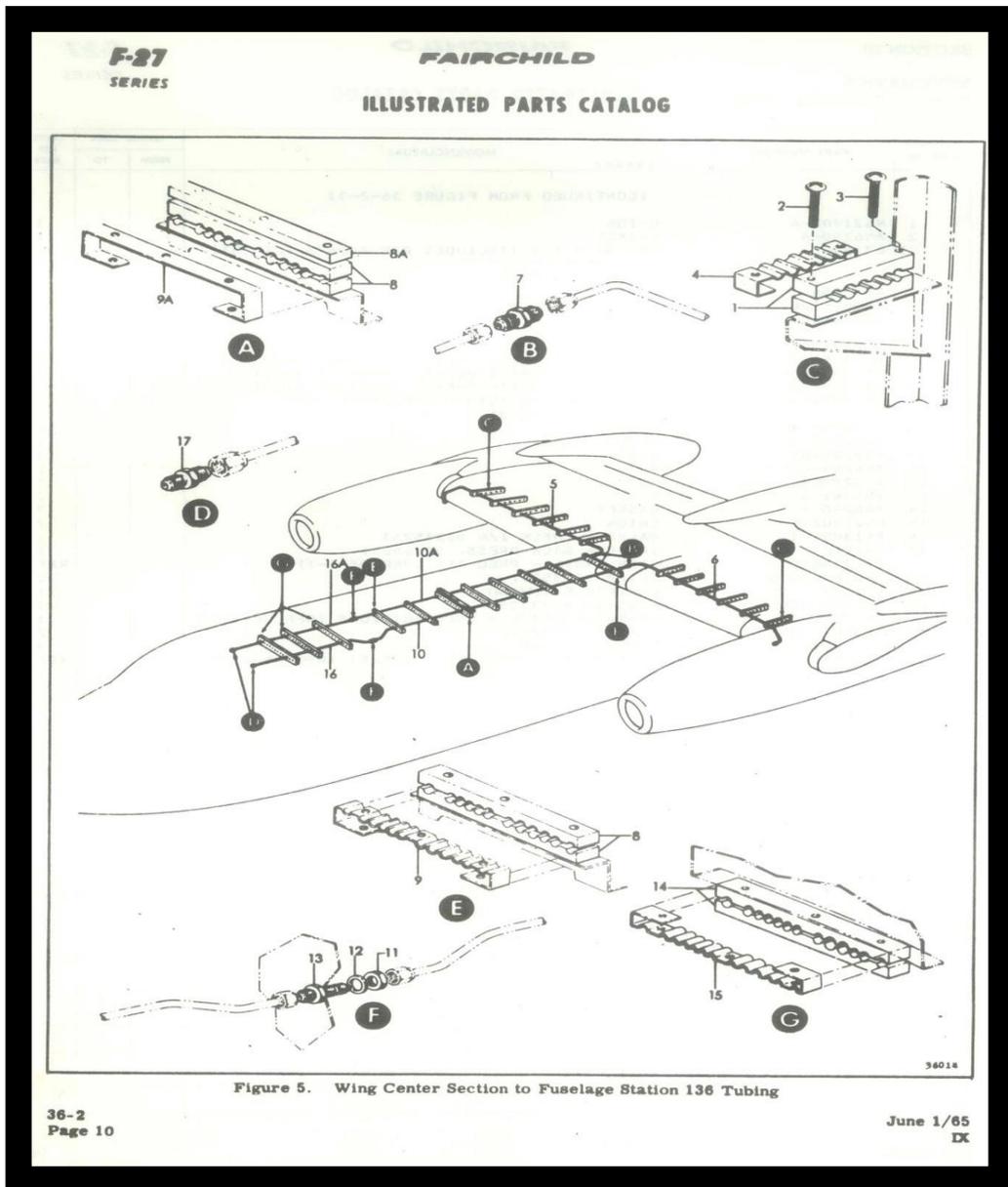


Figura D22: Sección del ala central del fuselaje 136 hasta la estación de tubo.

Fuente: Campo

ANEXO E:

FICHA DE OBSERVACIÓN

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO

CARRERA: Mecánica Aeronáutica – motores

OBSERVACIÓN: Ala de Transporte N°11; Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE)

DATOS INFORMATIVOS

LUGAR: Hangar

FACHA: 09-Febrero-2011

OBSERVADORES: Autores del proyecto

OBJETIVOS:

Realizar una inspección visual del avión para determinar condiciones y estado de los componentes del avión.

Conocer y determinar en qué estado se encuentra los manuales del avión.

OBSERVACIONES:

Se pudo observar que el avión se encuentra ubicado en un extremo del hangar junto con otros aviones; el mismo que se encuentra en un buen estado y sus componentes principales está completo. Este no consta de soportes para el desarme y para poder proteger al avión; para no tener daños en la estructura y resto del fuselaje.

ANEXO F:

DOCUMENTO DE DONACIÓN DEL AVIÓN FAIRCHILD HILLER FH-227J HC-BHD PARA EL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO

HOJA DE VIDA

DATOS PERSONALES

DATOS PERSONALES

NOMBRE: Hernán Fausto Yuquilema Ilbay

NACIONALIDAD: Ecuatoriana

FECHA DE NACIMIENTO: 13 de Noviembre de 1988

CÉDULA DE CIUDADANÍA: 060393734-3

TELÉFONOS: 2949380 / 0983153472

CORREO ELECTRÓNICO: nancho_yu@hotmail.com

DIRECCIÓN: Riobamba, Calpi San Francisco



ESTUDIOS REALIZADOS

Secundaria

Colégio Militar "Combatientes de Tapi" (Riobamba)

Colégio Militar "Heroes Del Cenepa" (Shell)

Período de estudios Secundarios

2002-2005 2006-2007

Superior

Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico

Escuela de Mecánica Aeronáutica (Motores)

Numero de Materias Cursadas y/o Aprobados: 45

Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico

Escuela de Idiomas

Período de Estudios Superiores

2008-2012 2011-2012

TÍTULOS OBTENIDOS

Bachiller en Ciencias Generales

Egresado de la carrera de Mecánica Aeronáutica

Suficiencia en Ingles

EXPERIENCIA PROFESIONAL O PRÁCTICAS PREPROFESIONALES

CURSOS Y SEMINARIOS

Institución.- Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico (Latacunga)

Título Obtenido.- Certificado de suficiencia en el idioma Ingles

Tipo.- Certificado

Fecha.- 2011-2012

Duración.- Obtenido bajo la modalidad de convalidación

Institución.- Ala de Transporte # 11 (FAE) (Quito)

Título Obtenido.- Certificado de Entrenamiento

Cargo.- Practicante (Avión Hércules C-130 y Twin Otter)

Fecha.- Febrero 2011- Marzo 2011

Duración.- 30 días

Institución.- Empresa de Autogestión de Servicio Aéreo Achuar (Shell)

Título Obtenido.- Certificado de Entrenamiento

Cargo.- Practicante (Avionetas Islander, Cessna 206, Cessna 172)

Fecha.- Julio 2010- Agosto 2010

Duración.- 30 días

HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS

**DEL CONTENIDO DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN SE RESPONSABILIZA
EL AUTOR**

Yuquilema Ilbay Hernán Fausto

DIRECTOR DE LA CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA

Subs. Téc. Avc. Ing. Hebert Atencio

Latacunga, Octubre 22 del 2012

CESIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, YUQUILEMA ILBAY HERNÁN FAUSTO, Egresado de la carrera de **MECÁNICA AERONÁUTICA MENCIÓN MOTORES**, en el año 2012, con Cédula de Ciudadanía N° 060393734-3, autor del Trabajo de Graduación **“DESCONEXIÓN DEL SISTEMA NEUMÁTICO DEL AVIÓN FAIRCHILD FH-227 CON MATRICULA HC-BHD PARA EL TRASLADO DEL ALA DE TRANSPORTES Nº. 11 HASTA EL CAMPUS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO** “cedo mis derechos de propiedad intelectual a favor del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.

Para constancia firmo la presente cesión de propiedad intelectual.

Yuquilema Ilbay Hernán Fausto

Latacunga, Octubre 22 del 2012