



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



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

Monografía previa a la Obtención del Título de Tecnólogo Superior en Mecánica Aeronáutica

AUTOR: Palaguachi Sigüencia, Erick Giovanni

DIRECTOR: Ing. Inca Yajamín, Gabriel Sebastián

LATACUNGA

2023



“Inspección de 500 horas del sistema de comunicaciones del helicóptero Gazelle SA 341L con matrícula E-367 según el ATA 23 del manual de mantenimiento”



Introducción

Objetivos

Generalidades

Desarrollo del tema

Conclusiones



Introducción



Helicóptero Gazelle SA 341L



*Reseña histórica del helicóptero Gazelle
y su trascendencia en el Ecuador*

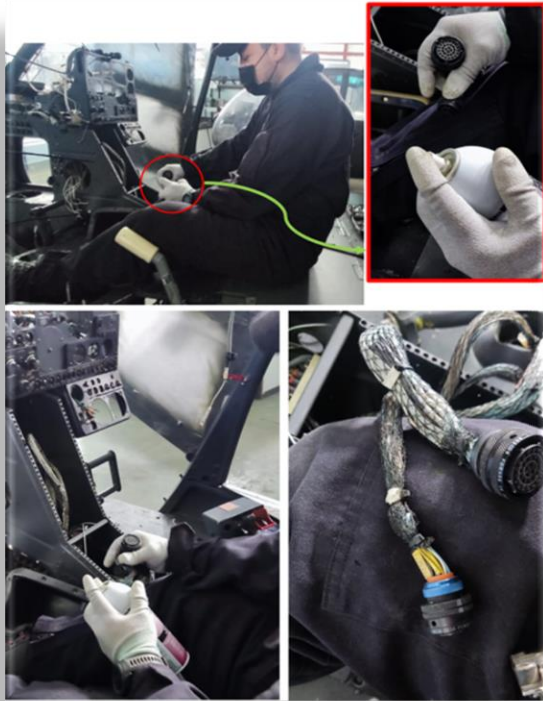


Objetivos



Objetivo general

- Efectuar la Inspección del sistema de comunicaciones (500 horas) del helicóptero Gazelle SA 341L según el ATA 23 del manual de mantenimiento.



Objetivos específicos

- Compilar la información técnica necesaria para el proceso de inspección del sistema de comunicación del helicóptero GAZELLE SA 341L.
- Ejecutar el proceso de mantenimiento e inspección de 500 horas del sistema de comunicación del helicóptero.
- Detallar los resultados obtenidos durante el proceso de inspección del sistema de comunicación del helicóptero GAZELLE SA 341L.



Generalidades



Sistema de comunicaciones del helicóptero Gazelle SA 341L

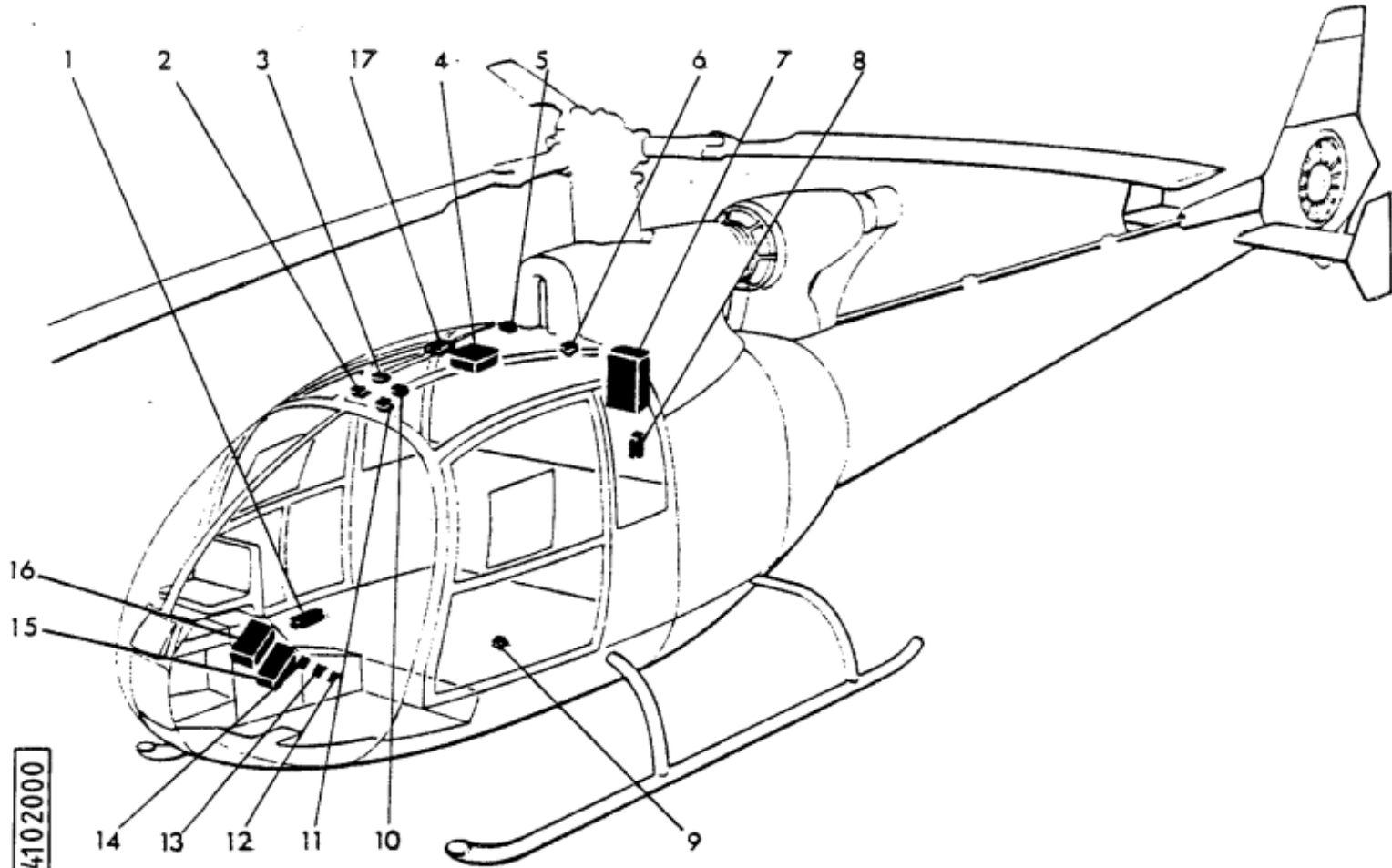
El sistema de intercomunicación está conformado por tres unidades de control ICS con preamplificadores de estado sólido, de acuerdo con el manual de mantenimiento "MDE" ATA 23.41. Los equipos cumplen su operación con 22 a 32 voltios, sin embargo, a la instalación se suministra con 28 V.cc por medio de las dos cajas de fusibles 11α1 y 11α2 a través de fusibles de 2,5 amperios cada uno.

Item No.	Description	Item No.	Description
1	Connection strip 14Δ	9	Ground connector 4N
2	Pilot's Jack connector 24R2	10	Pilot's Jack connection strip 4ΔR
3	Pilot's Jack connection strip 5ΔR	11	Pilot's Jack connector 24R1
4	Passenger's control unit 86R	12	"ICS" fuse 2R2 (2.5A) on 11α1
5	Passenger's R.H. Jack connector 27R2	13	"ICS" fuse 2R1 (2.5A) on 11α2
6	Passenger's L.H. Jack connector 27R1	14	Lighting connection strip 11Δ
7	Junction box 87R	15	Copilot's control panel 85R1
8	Intercom. connection strip 1ΔR	16	Pilot's control panel 85R2



Sistema de comunicaciones del helicóptero Gazelle SA 341L

GAZELLE HELICOPTER MAINTENANCE MANUAL

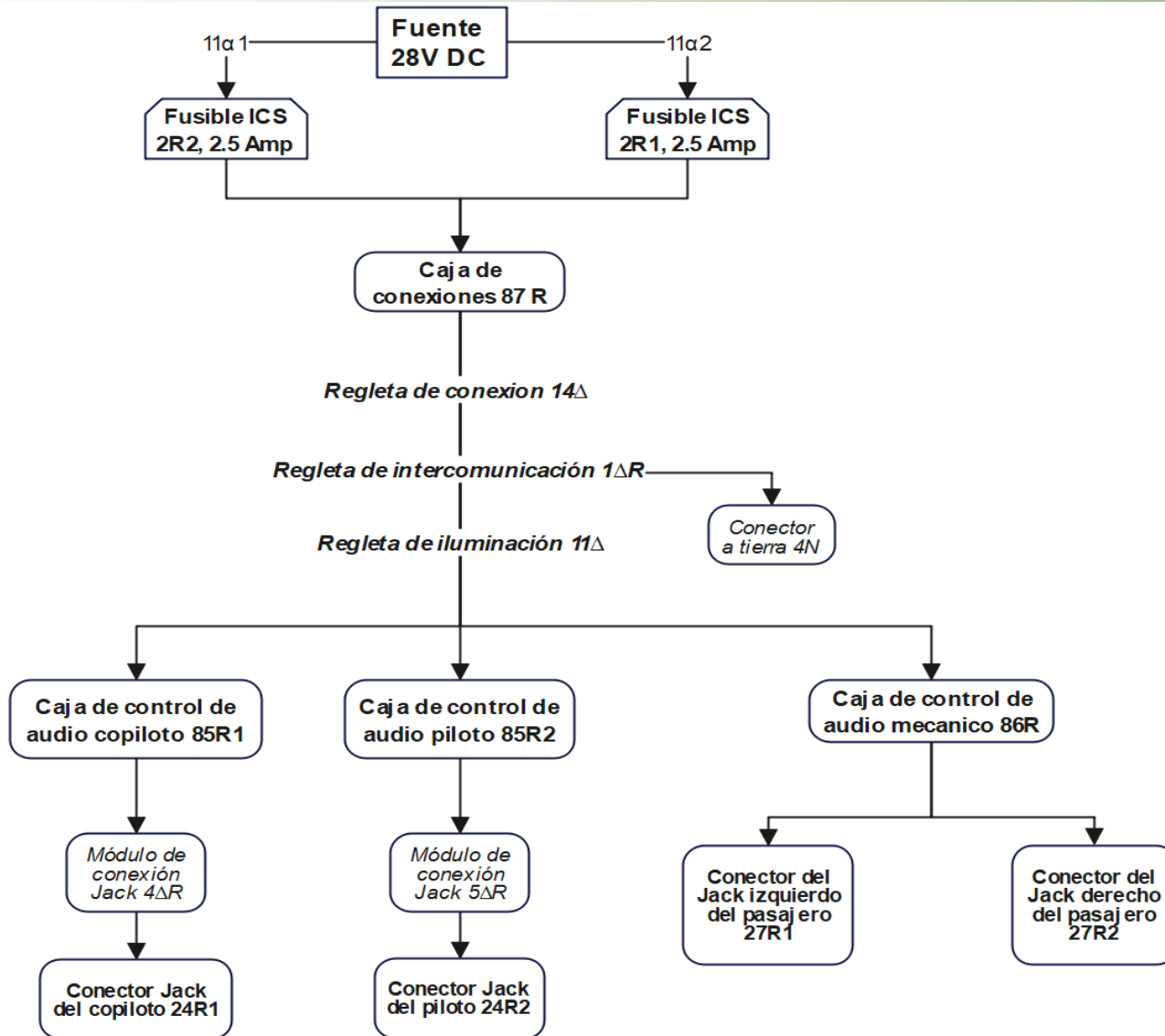


654102000

TB 24 Intercommunication System Installation



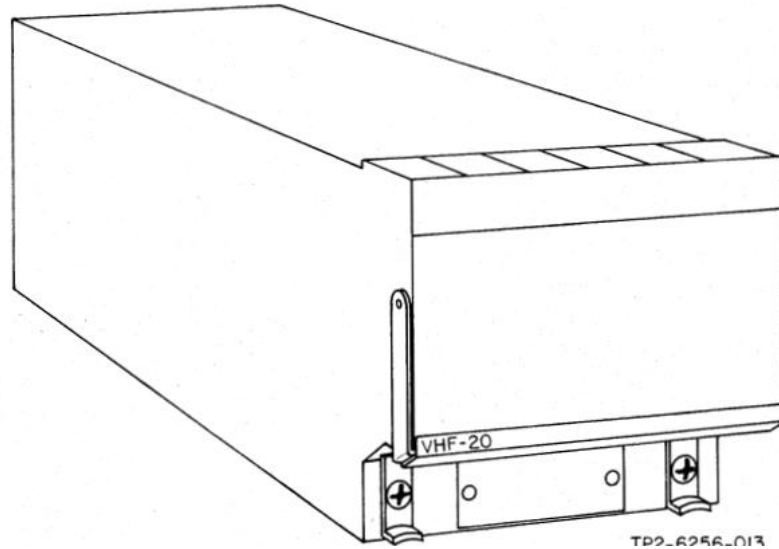
Sistema de intercomunicación



Sistema de radiocomunicaciones VHF 20B

Posee equipos de radiocomunicaciones externas como son los transceiver de tipo VHF 20B y el VHF 186V los cuales funcionan por medio de la manipulación de canales:

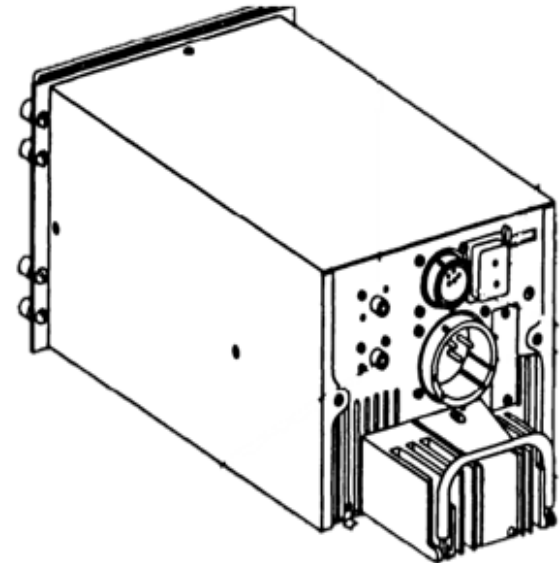
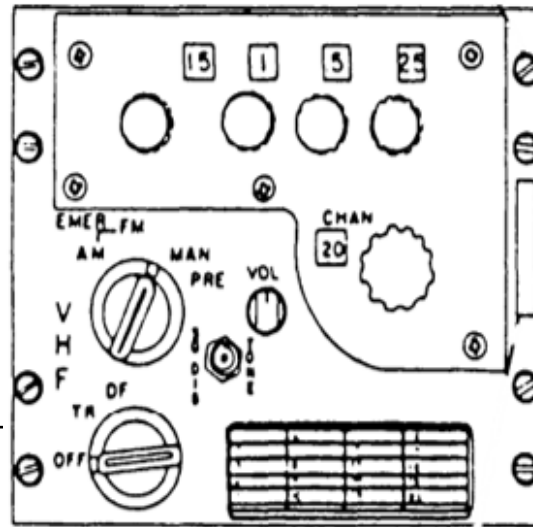
- Canales de transmisión; cuatro canales con posibilidad de transmisión simultánea en dos canales.
- Canales de recepción, diez canales seis ajustables y cuatro fijos.



El transceiver VHF 20B proporciona comunicación de voz en AM en la gama de frecuencia ampliada de 116.000 a 151.975 MHz en intervalos de 25 kHz, también, posee intervalos de banda opcionales de ± 8 kHz o ± 15 kHz.

Sistema de radiocomunicaciones VHF 186

Puede conmutarse cooperativamente AM y FM, sólo AM, o sólo FM, dispone de los canales de emergencia. Este equipo permite al piloto seleccionar hasta 20 frecuencias preestablecidas antes o durante el vuelo, además, transmitirá y recibirá señales de radio cuando el aparato esté en modo de búsqueda. Las frecuencias de guardia del equipo de radio pueden cambiarse, pero normalmente son 40.500 MHz para FM y 121.500 MHz para AM



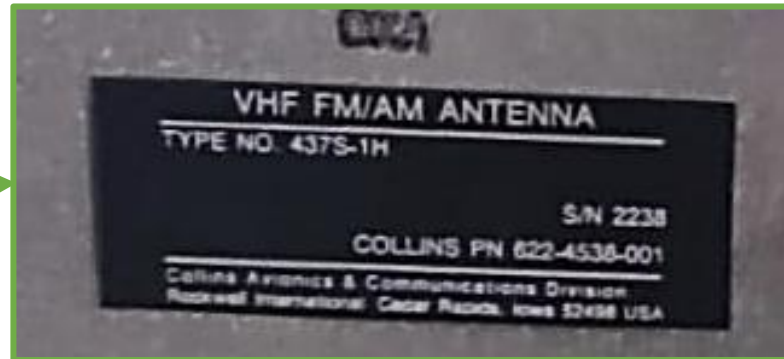
Datos eléctricos

- Gama de frecuencias
 - Transmisión/recepción AM 116 a 151,975 MHz
 - AM sólo recepción 108.000 a 115,975 MHz
 - Transmisión/recepción FM 30,000 a 87,975 MHz

Antenas



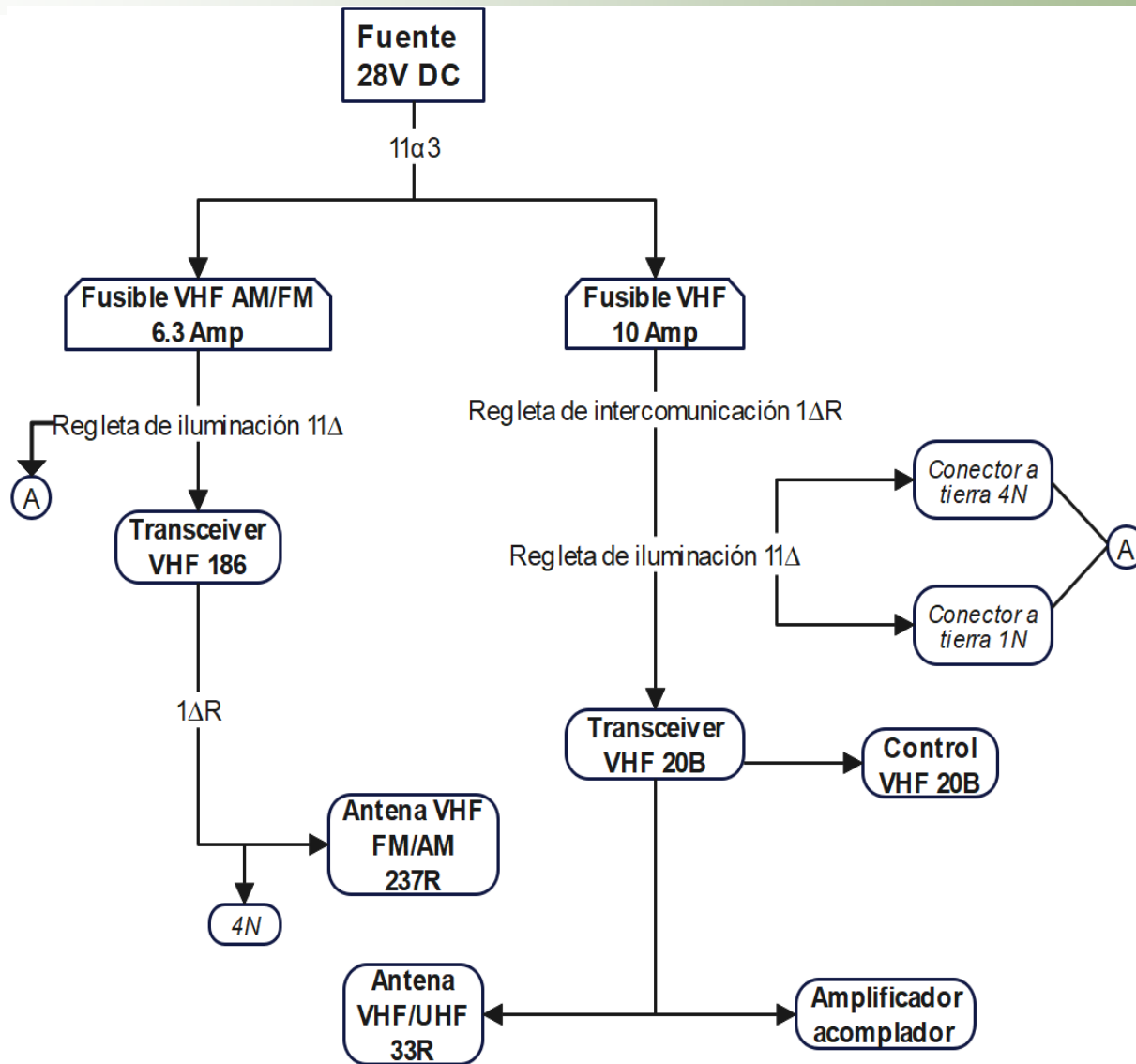
Contiene un acoplador de antena que proporciona adaptación automática de impedancia en el modo fm. en el modo am.



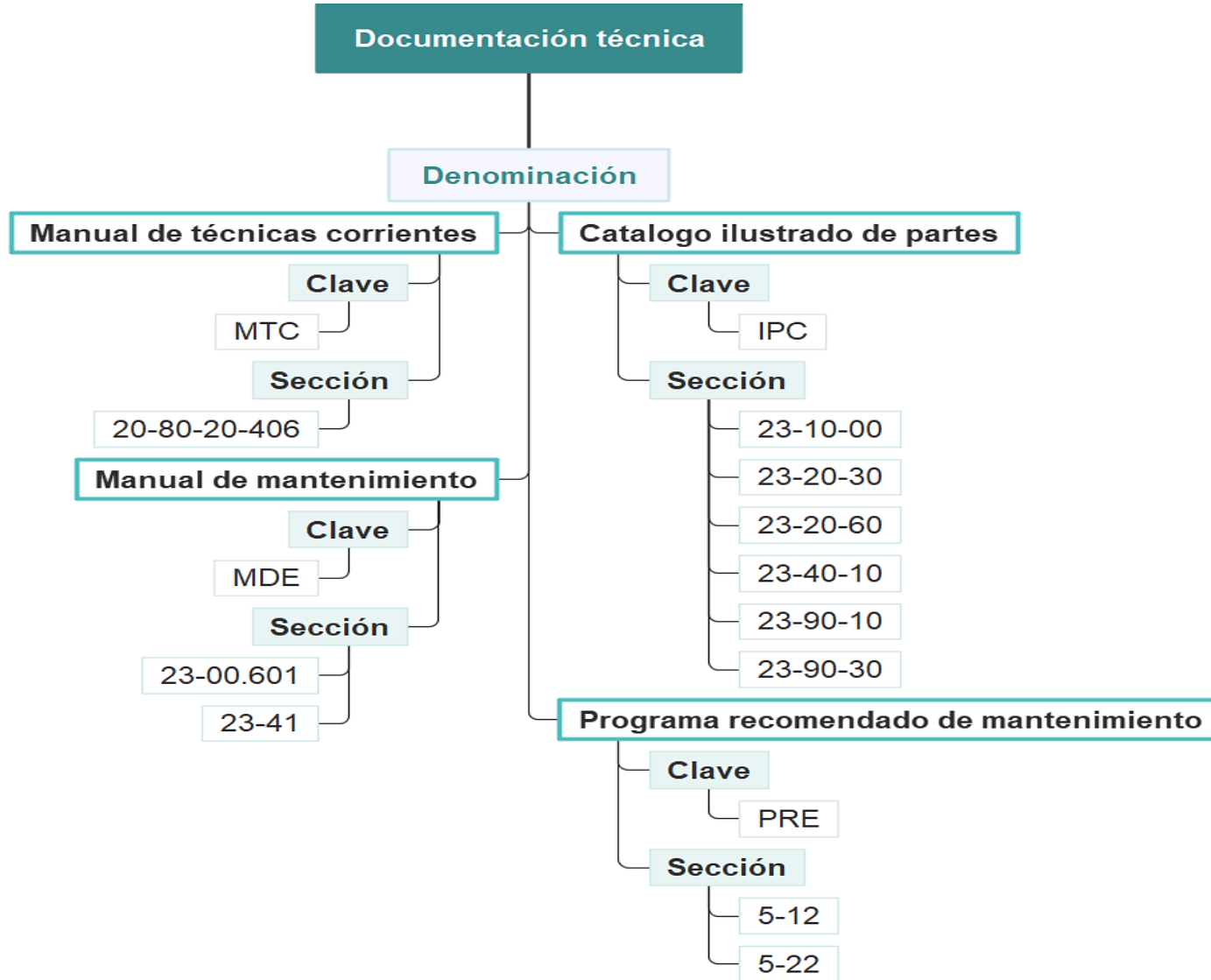
Antena de comunicaciones aéreas VHF/UHF para rangos de frecuencia de 116 - 152 MHz (VHF) y 225 - 400 MHz (UHF)



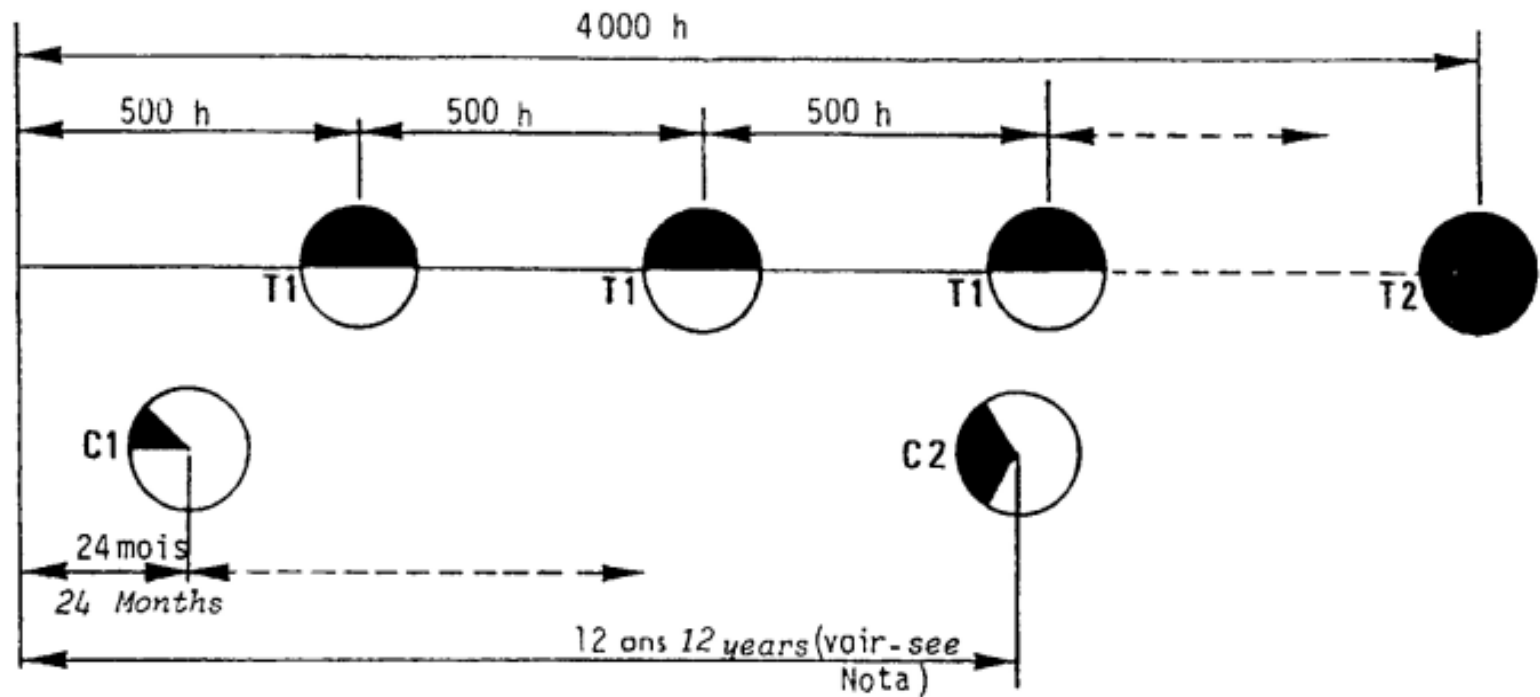
Sistema de radiocomunicación



Documentación



Documentación (PRE)



T1 : Echéance 500 heures (tolérance 40 heures*)

- T1 : 500-hour limit (tolerance : 40 hours*)

T2 : Echéance 4000 heures (tolérance 50 heures*)

- T2 : 4000-hour limit (tolerance : 50 hours*)



Documentación (PRE)

OPT.	CHAP. 23 - <u>RADIO-COMMUNICATIONS</u> - <u>RADIO COMMUNICATIONS</u>				
<ul style="list-style-type: none"> • Dépose - Pose des parties mobiles <i>Removal - Installation of removable components</i> • Visite - Vérification <i>Inspection - Checks</i> • Vérification de l'isolement des circuits coaxiaux <i>Coaxial circuit insulation check</i> • Réglages - Essais <i>Adjustments - Tests</i> 	<p>23.00.601</p> <p>MTC</p> <p>20.02.01.602</p>	<p>2T1 T2 2C1 C2</p> <p>4T1 T2 4C1 C2</p> <p>T2 C2</p>		<p>Suivant documentation particulière <i>According to special publications</i></p> <p>Suivant documentation particulière <i>According to special publications</i></p>	
h = heures - <i>Hours</i>	m = mois - <i>Month</i>	a - y = an - <i>year</i>	u = unité particulière - <i>particular unit</i>	// = ou - <i>or</i>	



Desarrollo del tema

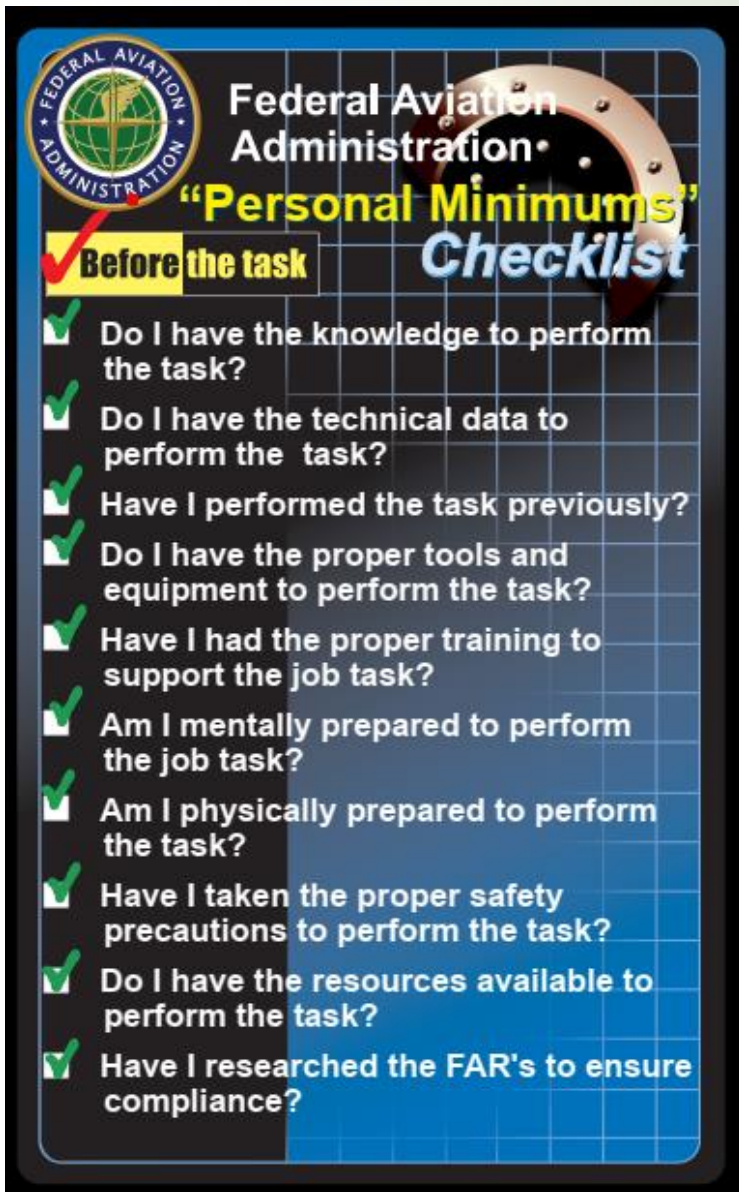


Descripción general

Se detalla la ejecución de los procedimientos emitidos y recomendados por el fabricante los cuales han sido detallados mediante los manuales de mantenimiento como son el MDE (23-00.601 y 23-41), MTC (20-80-20-406), PRE (5-12 y 5-22) e IPC, se logró habilitar el sistema de comunicaciones del helicóptero Gazelle SA 341L. Por medio del acondicionamiento del área de trabajo, organización de las herramientas, el empleo de los equipos de seguridad personal necesarios y el correcto manejo de la documentación técnica aeronáutica. El objetivo de esta inspección es la habilitación de los sistemas de radio comunicación principales como son el equipo transceiver VHF 20B, los equipos de control, caja de conexiones y las instalaciones del sistema de intercomunicación.



Análisis de los requerimientos mínimos personales



- ¿Tengo los conocimientos necesarios para realizarla tarea?
- ¿Dispongo de los datos técnicos para realizar la tarea?
- ¿He realizado la tarea anteriormente?
- ¿Dispongo de las herramientas para realizar la tarea?
- ¿He recibido la formación adecuada para la tarea?
- ¿Estoy mentalmente preparado para la tarea?
- ¿Estoy preparado físicamente para la tarea?
- ¿He tomado las precauciones de seguridad adecuadas para realizar la tarea?
- ¿Dispongo de los recursos necesarios para realizar la tarea?
- ¿He investigado las RDAC/FARs para garantizar el cumplimiento?



Adecuación del área de trabajo

es indispensable asegurarse que el área de trabajo se encuentre en las condiciones adecuadas para garantizar la seguridad operacional de los técnicos, es por eso que se verifico y aseguró que la iluminación, limpieza, orden y el espacio sean los adecuados.



Adquisición de los equipos de comunicación

ACTA DE ENTREGA-RECEPCIÓN

Yo Cbos A.E Sanaguaray Sislerma José Antonio con C.I 1721130704 procedo a entregar al Sr. Pasante Palaguachi Siguencia Erick Geovanny con C.I 0350320149 los siguientes instrumentos eléctricos correspondientes al Helicóptero Gazella AEE-367 N/S 2085, que se detallan a continuación:

ORD.	DESCRIPCIÓN	N/P	SERIE	CANTIDAD	OBSERVACIÓN
1	Unidad de control VHF 20 B	522-2599-501	6589	1	
2	Transceiver VHF 20 B	622-1879-002	3705	1	
3	Unidad de control VHF ARC 186 (V)	622-4037-008	5057	1	R. Descontinuado
4	Antena VHF ARC 186b	622-4538-001	14930	1	
5	Unidad de control ADF 51Y	787-6366-015	6621	1	
6	Receiver ADF 51Y	792-6216-003	108	1	
7	R.M.I	066-3014-03	1834	1	
8	G.P.S	80821-00-0218	4122449	1	
9	Caja de control de audio piloto	CP 1605A	809	1	
10	Caja de control de audio copiloto	CP 1605A	553	1	
11	Caja de control de audio mecánico	CP 1605A	996	1	
12	Indicador taquimétrico	64500 202-01	1395	1	
13	Indicador de combustible principal	SF/501HSD/BM/11L	TS18104	1	
14	Indicador de combustible auxiliar	704A67-0040-00	AL811	1	
15	Indicador de torque	100PN01Y-322	2341	1	
16	Indicador de temperatura T4	5396-513-1	649	1	
17	Indicador de temperatura de aceite	5396-213-1	1827	1	
18	Indicador de presión de aceite	5386-151-1	944	1	
19	Voltmetro	2396-116-1	1525	1	
20	Boitler sequencial	0177458030	491B	1	
21	Lámpara de cabina			1	
22	Voltage regulator		4687-72	1	
23	Caja de fusibles	341 A62-1211-00		1	
24	Badin Crouzet Mini-Contacteur	402-90-1	880	1	
25	Module Anemo-Barometrique	418-00475-302	634	1	
26	Horizon Gyro Sfena 820		5346	1	
27	Alternateur	520-2	96598	1	
28	Anemometre	35890-1	252	1	
29	Variometre	37480-20	298	1	
30	Altimetre	64140-950-1	2009	1	
31	Horizont Gyroscopique	42-86M1	5946	1	
32	Variometre	37480-20	298	1	

33 Caja de conexiones

La Balbina, 10/1/2023

ENTREGUE CONFORME

RECIBÍ CONFORME


SANAGUARAY JOSÉ
CBOS A.E
C.I 1721130704


Palaguachi Erick
PASANTE
C.I 0350320149

Los equipos fueron identificados mediante el empleo del manual de mantenimiento “MDE” ATA 23.41 y el IPC en dicha documentación se realizó la comprobación por medio de ilustraciones, número de parte y número de serie de los equipos correspondientes al modelo del helicóptero.



Equipo de protección personal



ROPA DE PROTECCIÓN



PROTECCIÓN OCULAR



PROTECCIÓN DE MANOS



PROTECCIÓN DE PIES

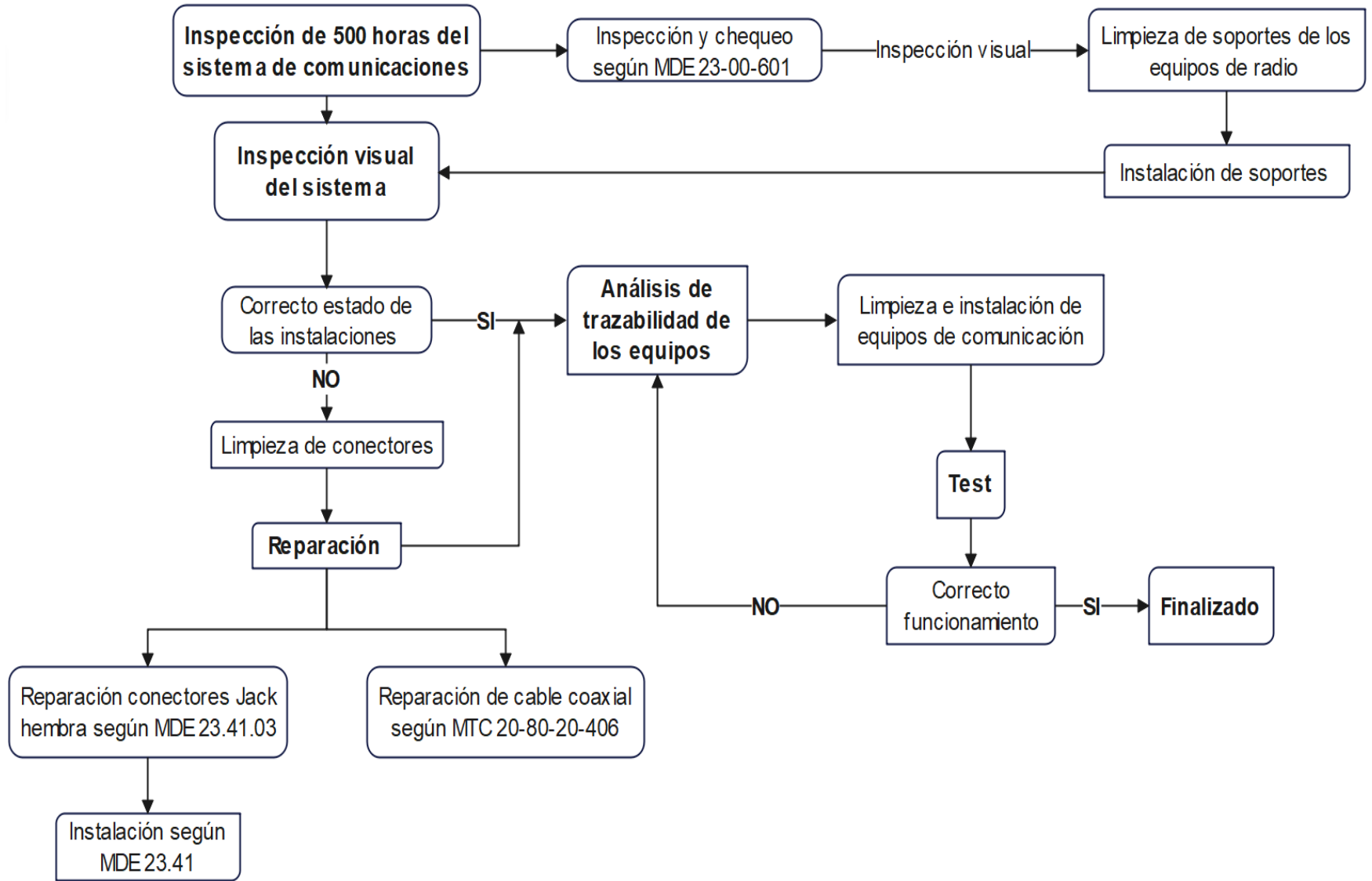


PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS



PROTECCIÓN AUDITIVA

Inspección preliminar del sistema de comunicaciones



Limpeza de soportes de equipos de radio



Nombre del producto: MEK
Fecha de Revisión: 10 de Agosto de 2021
Página 16 de 16

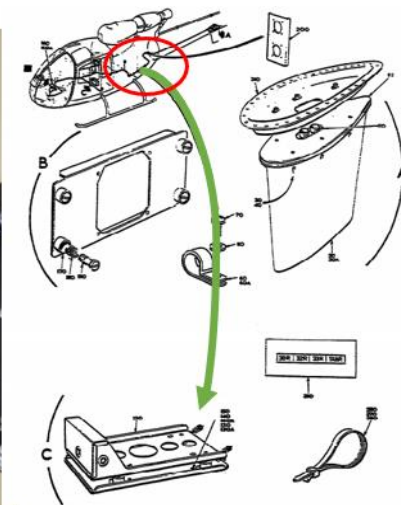
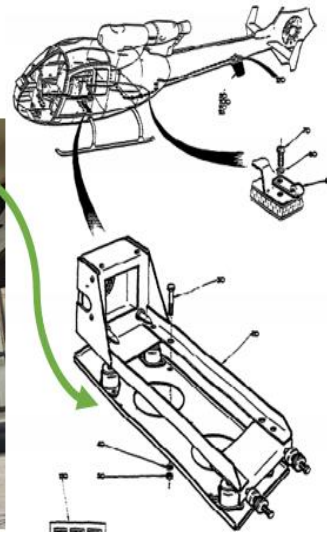
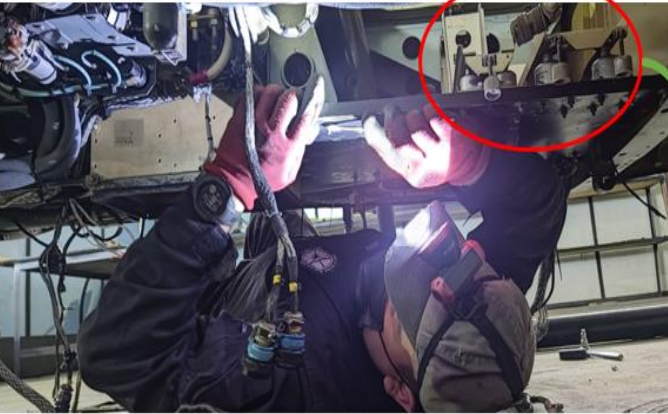
16.3 CLASIFICACION NFPA



Calificación de riesgo de NFPA
Salud: 2 (Peligroso)
Incendio: 3 (Inflamable)
Reactividad: 0 (Minima)
Advertencias especiales: Ninguna

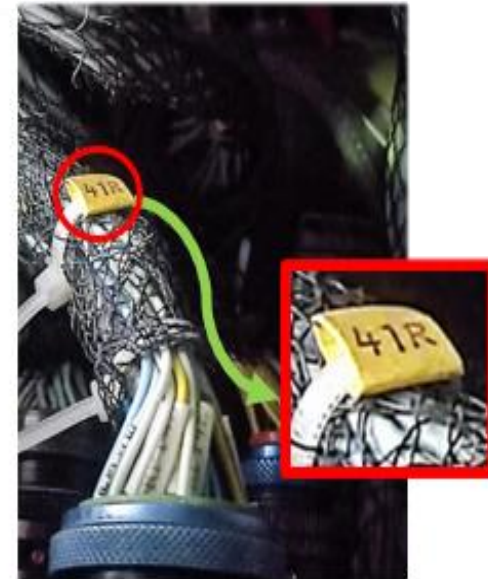


Instalación de soportes de equipos de radio



Inspección visual del sistema de comunicaciones

R	Radio (navegación y transmisión)		
Red R - RADIO (Navegación y transmisiones)			
RA	Aterrizaje con instrumentos	RN	VHF - Navegación
RC	VHF - Comunicación	RP	Radiocompás
RD	"Homing"	RQ	Teléfono de pista (Telebriefing)
RE	HF	RR	UHF
RL	Interfono - Equipo de cabeza	RS	VOR - LOC
RM	Alimentación radio	RW	Señalización - Advertencia
Red S - RADAR			
SA	Altímetro	SH	Identificación IFF - Transpondedor
		SK	Identificación IFF - Interrogador
Red U - MATERIALES ELECTRÓNICOS VARIOS (La identificación de la red U se utiliza sólo si las letras "R" y "S" no convienen para el cableado electrónico en cuestión)			
UA	Circuito común a los materiales y sistema electrónicos	UC	Alimentación común a varios materiales



20-80-20-107 Página 3



Limpeza de contactos del sistema de comunicaciones



SAFETY DATA SHEET Quick Dry Electronic Cleaner

Page: 28

Revision: 08/23/2017

Supersedes Revision: 05/05/2014

75-37-6 1,1-Difluoroethane

Canadian DSL: Yes; Canadian NDSL: No; Taiwan TCSCA: Yes

67-63-0 Isopropyl alcohol

Canadian DSL: Yes; Canadian NDSL: No; Taiwan TCSCA: Yes



16. Other Information

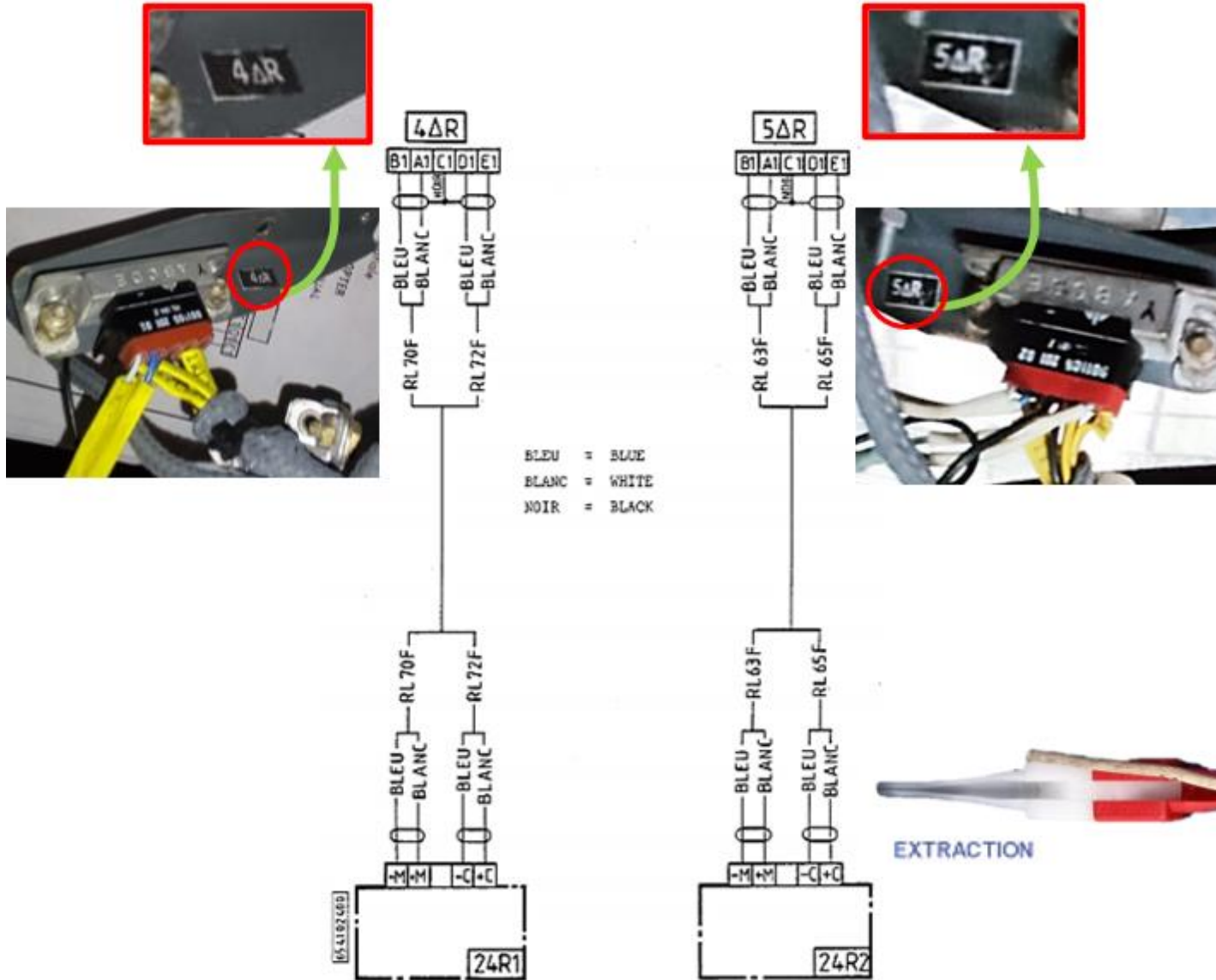
Revision Date: 08/23/2017

Hazard Rating System:

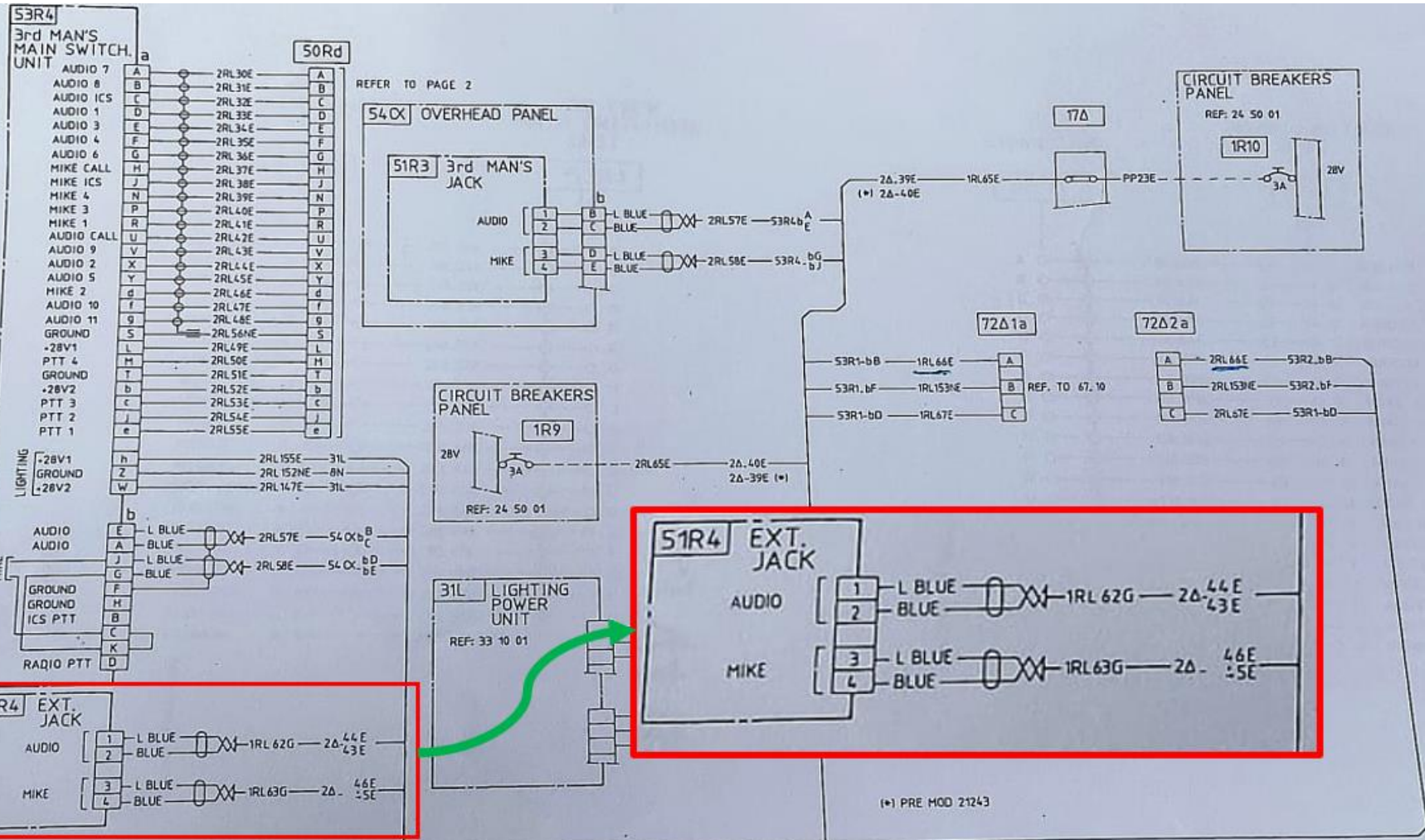


ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Reparación de conectores Jack del sistema de comunicaciones



Reparación de conectores Jack del sistema de comunicaciones



NOTE: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED, WIRE GAUGE IS 24

(*) PRE MOD 21243

TEAM TB 31 I.C.S.



Reparación de conectores Jack del sistema de comunicaciones



Herramientas



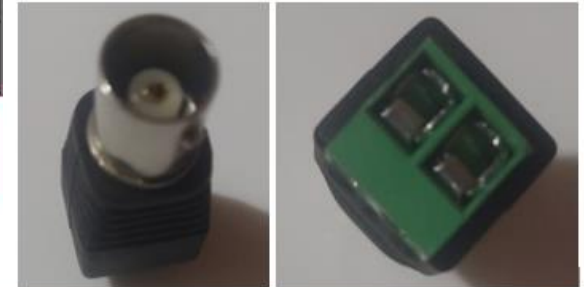
Copiloto

Piloto



Reparación de cable coaxial del sistema de comunicaciones

Referencia	Temperatura de Utilización	Tensión de Utilización	Frecuencia Máxima	Material de funda	Normas	Diámetro exterior (en mm)	Impedancia (en Ω)	Color
KW (1)	-55°C a +180°C	1000V RMS máx	6 Ghz	Flúorocarbono	EN 4604-009	7,65	50	Turquesa
KX (2)	-55°C a +200°C	1000V RMS máx	6 Ghz	Flúorocarbono	EN 4604-010	5,40	50	Verde claro
WD (3)	-55°C a +200°C	1000V RMS máx	8 Ghz	Flúorocarbono	EN 4604-008	7,70	50	Blanco
WH (4)	-90°C a +230°C	1000V RMS	3 Ghz	PFA	ASN E0634	3,58	95	Blanco
WL (5)	-55°C a +200°C	900V RMS máx	3 Ghz	FEP	EN 4604-005	2,35	75	Azul
WM (6)	-55°C a +200°C	750V RMS máx	5 Ghz	FEP	EN 4604-006	3,85	50	Violeta + ámbar
WN (7)	-55°C a +200°C	1000V RMS máx	6 Ghz	FEP	EN 4604-007	8,00	50	Violeta + ámbar



Reparación de cable coaxial del sistema de comunicaciones



Análisis de trazabilidad de los equipos del sistema de comunicaciones

Tarjetas de registro

Caja de control de audio - copiloto

14

TARJETA DE LOCALIZACIÓN	
N° Federal Existencias	Nombre del Artículo
S/N 553	CAJA DE CONTROL DE AUDIO
E-367	COPILOTO.

LOCALIZACIÓN DEL ARTÍCULO					
Almacén	Sección	Estant.	Fila	Columna	Identific.



Caja de control de audio - mecánico

15

TARJETA DE LOCALIZACIÓN	
N° Federal Existencias	Nombre del Artículo
S/N 996	CAJA DE CONTROL DE AUDIO
E-367	MECANICO.

LOCALIZACIÓN DEL ARTÍCULO					
Almacén	Sección	Estant.	Fila	Columna	Identific.



Caja de control de audio - piloto

13

TARJETA DE LOCALIZACIÓN	
N° Federal Existencias	Nombre del Artículo
S/N 809	CAJA DE CONTROL DE AUDIO PILOTO
E-367	

LOCALIZACIÓN DEL ARTÍCULO					
Almacén	Sección	Estant.	Fila	Columna	Identific.



Análisis de trazabilidad de los equipos del sistema de comunicaciones

Tarjetas de registro

Transceiver VHF 20B

Caja de control VHF 20B

Transceiver VHF 186 (V)

②

TARJETA DE LOCALIZACIÓN					
N° Federal Existencias			Nombre del Artículo		
S/N 3705			TRANSCIVER		
E-367			VHF 20B.		
LOCALIZACIÓN DEL ARTÍCULO					
Almacén	Sección	Estant.	Fila	Columna	Identific.

②

TARJETA DE LOCALIZACIÓN					
N° Federal Existencias			Nombre del Artículo		
N/P			Caja de control		
522-2599-501			COM 7000		
M/S			VHF 20		
6587					
LOCALIZACIÓN DEL ARTÍCULO					
Bodega	Sección	Estant.	Fila	Cajón	Observaciones
Bodega	Sección				E-367

③

AVIACION DEL EJERCITO
TARJETA DE MATERIAL REPARABLE

Número de parte 622-4037-006 Serie N. 0559

Nombre Receiver Transmitter Radio ARC 186

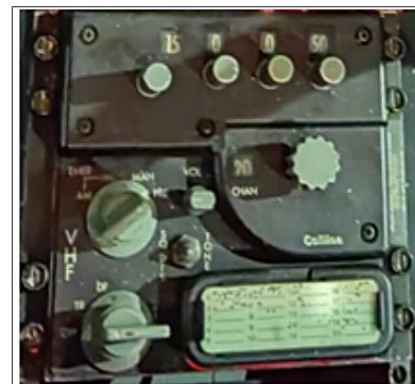
NOMBRE FABRICANTE	COLIMA	AVIACION	Unidad
Removido del avion o motor No.	Horas De Funcionamiento.	Cantidad	
E-367		01	C.A.

Fecha Inspector Firma

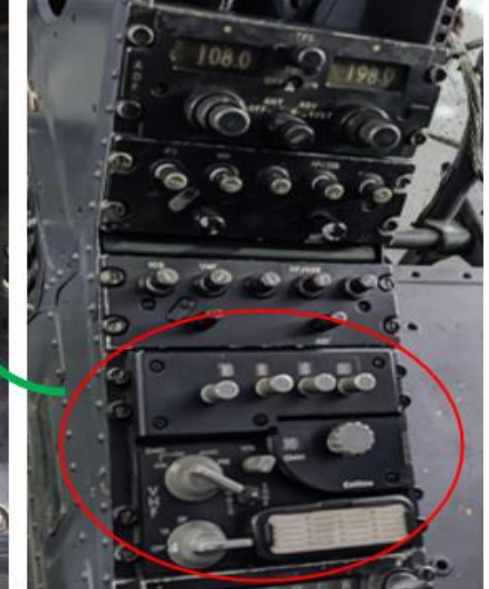
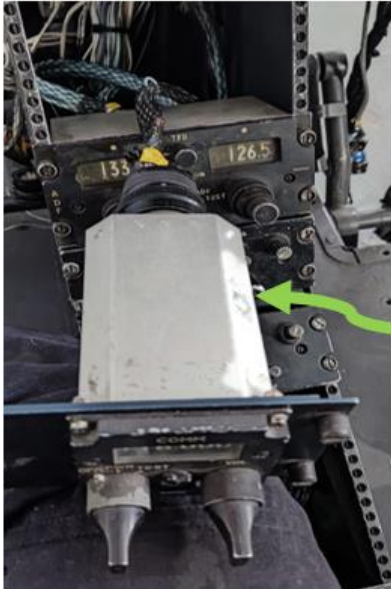
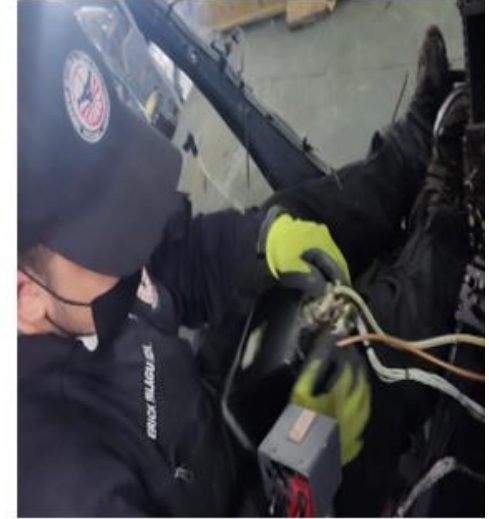
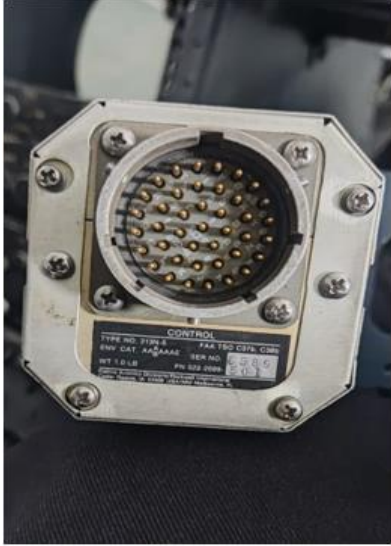
VER RAZON PARA LA REMOCION AL REVERSO

DATOS PARA LA REPARACION

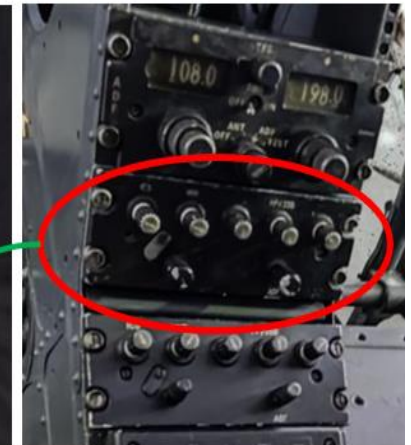
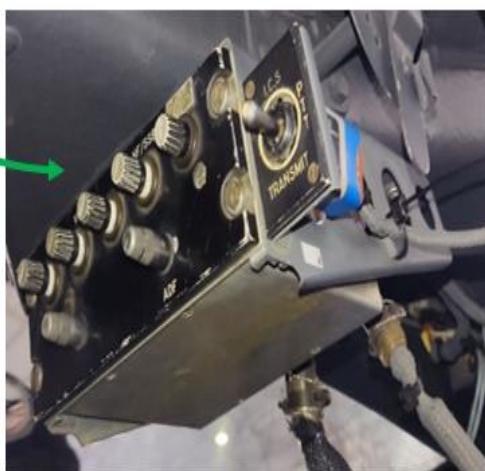
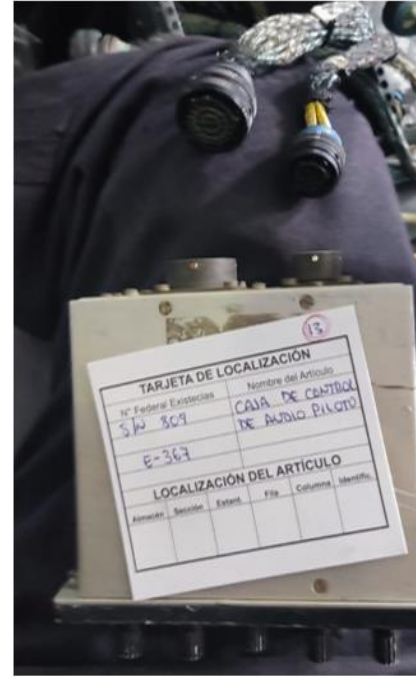
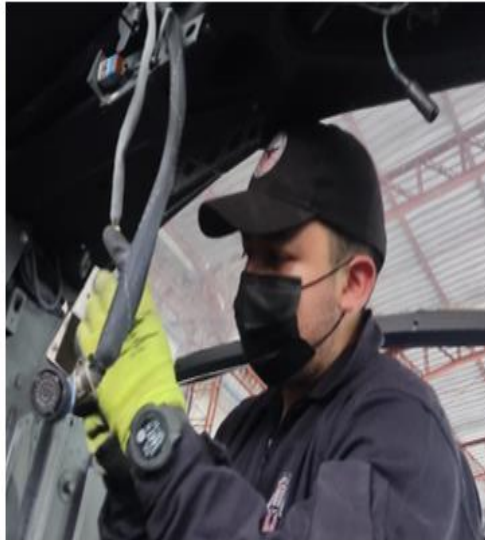
31.11.2014 C-2



Instalación de los equipos de control VHF 20B y transceiver VHF 186



Instalación de los equipos de control de audio de la tripulación



Instalación de la caja de conexiones y equipo transceiver VHF 20B



Instalación de las antenas de comunicación



Test del sistema de comunicaciones



Equipo de control de audio del mecánico



Test de radiotransmisión




Prueba de radio transmisión y recepción del equipos VHF 20B

Audio, interceptación de comunicación a torre de control



Análisis final del proceso de inspección

✓ After the task

- 
- ✓ Did I perform the job task to the best of my abilities?
 - ✓ Was the job task performed to be equal to the original?
 - ✓ Was the job task performed in accordance with appropriate data?
 - ✓ Did I use all the methods, techniques, and practices acceptable to the industry?
 - ✓ Did I perform the job task without pressures, stress, and distractions?
 - ☐ Did I reinspect my work or have someone inspect my work before return to service?
 - ✓ Did I make the proper record entries for the work performed?
 - ✓ Did I perform the operational checks after the work was completed?
 - ✓ Am I willing to sign on the bottom line for the work performed?
 - ✓ Am I willing to fly in the aircraft once it is approved for the return to service?

HQ-023906

- ¿He realizado la tarea lo mejor posible?
- ¿La tarea se ha realizado que sea igual a la original?
- ¿La tarea se ha realizado de acuerdo con los datos apropiados?
- ¿He utilizado todos los métodos, técnicas y prácticas aceptables para el sector?
- ¿He realizado la tarea sin presiones, estrés y distracciones?
- ¿Volví a inspeccionar mi trabajo o que alguien inspeccionara mi trabajo volver al servicio?
- ¿He realizado las anotaciones del trabajo realizado?
- ¿He realizado las comprobaciones operativas una vez finalizado el trabajo?
- ¿Estoy dispuesto a firmar por el trabajo realizado?
- ¿Estoy dispuesto a volar en la aeronave una vez que se apruebe su vuelta al servicio?



Conclusiones



Conclusiones

- Para cumplir con las tareas y procedimientos prescritos en una inspección de 500 horas para el sistema de comunicaciones del helicóptero Gazelle SA 341L, fue indispensable la síntesis de la información de los manuales de mantenimiento e interpretación de diagramas eléctricos, ya que el correcto uso de la documentación técnica nos permite identificar las fallas comunes que pueden ocurrir en dicho sistema, reconocer equipos y repuestos, además nos proporcionan información sobre los métodos de reparación de discrepancias y el empleo de las herramientas necesarias para la ejecución de cada una de las tareas.
- Los programas de inspección de mantenimiento son de suma importancia para garantizar el funcionamiento de un equipo, sistema o la aeronavegabilidad de una aeronave, es por eso que por medio de la ejecución de los procedimientos emitidos y recomendados por el fabricante los cuales han sido detallados mediante los manuales de mantenimiento como son el MDE (23-00.601 y 23-41), MTC (20-80-20-406), PRE (5-12 y 5-22) e IPC (23-10-00, 23-20-30, 23-20-60, 23-40-10, 23-90-10 y 23-90-30) se logró habilitar el sistema de comunicaciones del helicóptero Gazelle SA 341L. Además, se demuestra que la aplicabilidad de cada ciclo de mantenimiento dependerá del estado de funcionamiento del sistema o de los equipos y del tiempo que llevan en operación. Sin embargo, las tareas de mantenimiento preventivo también son fundamentales para garantizar que los equipos o componentes mantengan su tiempo de vida útil hasta el final del ciclo de tiempo recomendado por el fabricante de dichos equipos.



- Se ha comprobado que el seguimiento de los registros de trazabilidad de los componentes es indispensable para verificar diversas características, entre las principales se destacan el historial de operación, los mantenimientos realizados, rastreo de procedencia y la comprobación de compatibilidad de equipos con el modelo de la aeronave. Este procedimiento fue clave para llevar a cabo las tareas de mantenimiento correspondientes a una inspección de 500 horas para el sistema de comunicaciones del helicóptero Gazelle SA 341L ya que por medio de las tarjetas de registro se pudo descartar varios procedimientos innecesarios en el mantenimiento de los equipos de radiocomunicación.



Recomendaciones

- Para garantizar la seguridad operacional durante las tareas de mantenimiento es importante tener en cuenta las normas y el manejo de los equipos de seguridad, dichas normas como la NFPA 704 nos permite distinguir los niveles de peligro que nos podemos exponer al encontrarnos en contacto con sustancias altamente tóxicas, debido a ello es conveniente considerar el uso de la hoja de datos de seguridad de la sustancia que se vaya a manipular, de esta forma se puede determinar el tipo de protección personal adecuado y además nos posibilita tomar los procedimientos de mitigación de peligro adecuados en caso de contacto directo con los productos químicos.
- La previa preparación de la documentación y el autoanálisis de las capacidades y conocimientos que han sido adquiridos son importantes a tener en cuenta para efectuar cualquier tarea de mantenimiento, es por ello que se recomienda el empleo de las listas de control de requisitos personales mínimos emitida por la FAA, ya que por medio de esta lista se puede realizar una proyección sobre el resultado de las tareas de mantenimiento a realizar mediante la lista de control antes de realizar la tarea, también nos permite examinar si la tarea fue realizada e inspeccionada bajo las condiciones y métodos adecuados por medio de la lista de verificación al finalizar una tarea.



- Durante la ejecución de las tareas de mantenimiento del sistema de comunicaciones en el helicóptero Gazelle SA 341L es crucial asegurarse que el helicóptero no se encuentre energizado, de esta manera se mitiga los riesgos de sobre tensión o arcos eléctricos, también se garantiza la seguridad personal y de los equipos que se encuentren instalados, además se debe comprobar que todas las herramientas empleadas sean las adecuadas y recomendadas por el fabricante.





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

!! Gracias por su atención !!

