

**“EJECUCIÓN DE LA PRÁCTICA DE
MANTENIMIENTO DE INSPECCIÓN-
CHEQUEO DE BUJÍAS Y CABLES DE
IGNICIÓN DE MOTOR DE LA AERONAVE
FAIRCHILD FH-27J DE LA UNIDAD DE
GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS-ESPE.”**

ELABORADO POR:

MANGUIA CALLE DIEGO MARCELO

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

ROLLS-ROYCE **DART** AERO ENGINE
MAINTENANCE

Igniter plugs and leads - Maintenance practices (cont.)

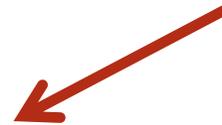
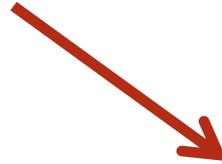
- (4) Test the insulation resistance of the high tension lead.
- (a) Check each lead for a minimum duration of five seconds.
 - (b) Using a **2.500 volt megger**, connect one lead to the outer metallic conduit and the second lead to each contact button in turn. The insulation resistance must not be less than two megohms.
- (5) Test the bonding circuit resistance of the high tension lead outer return conductor sheath and rigid end-fittings **using a Wheatstone bridge**.
- (a) Connect both rigid end-fittings of the high tension lead outer sheath to the terminals of a Wheatstone bridge with a pair of copper test leads of known resistance, not in excess of 0.020 ohms.
 - (b) Check that the total circuit resistance value of the braided sheath and rigid end-fittings does not exceed 0.050 ohms.
- NOTE:** The total circuit resistance value of the high tension lead is the Wheatstone bridge reading minus the resistance value of the test leads.
- (c) If the circuit resistance value of the high tension lead is unsatisfactory, reject the lead and fit a serviceable replacement lead.

Printed in Great Britain

SM
McF



OBJETIVOS

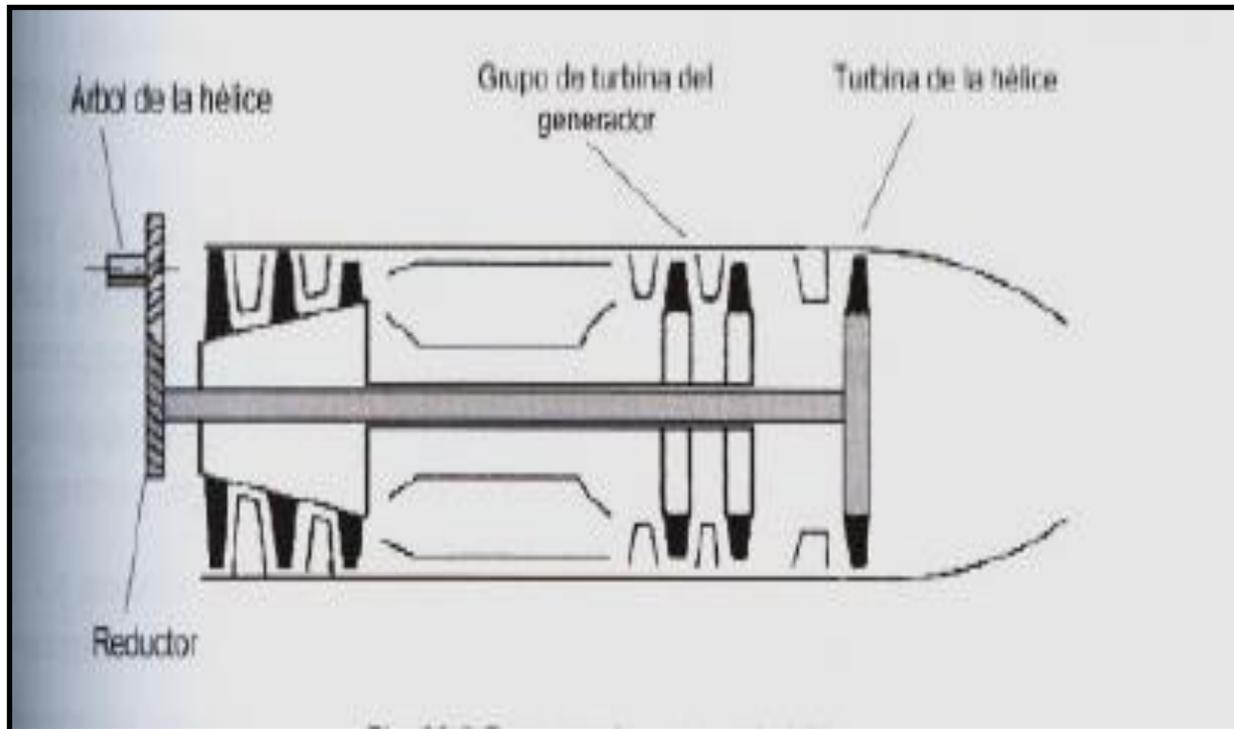


TIPO DE MOTOR



MOTOR AERORREACTOR DE COMPRESIÓN MECÁNICA

- **Turbohélices**



GENERALIDADES DEL MOTOR ROLLS-ROYCE DART 532-7L



MEGÓHMETRO



DESARROLLO DEL TEMA



Anexo A. Manual de Mantenimiento

ROLLS-ROYCE **DART** AERO ENGINE MAINTENANCE

Igniter plugs and leads - Maintenance practices (cont.)

B. Test H.T. leads

If an igniter circuit does not function satisfactorily, test the H.T. lead as described in '3. Inspection/Check' before changing the igniter plug and/or ignition unit.

3. Inspection/Check

A. Function check the igniter system as described in '2. Adjustment/Test' and ensure that both igniter plugs function satisfactorily.

B. At engine installation and at the recommended inspection periods, check each igniter H.T. lead as follows:

(1) Check the lead-in elbow/igniter plug connection (Fig.201) for tightness, security of attachment and correct locking.

(2) If the elbow is loose, unlock the nut, then tighten and wire lock it as described in '1. Removal/Installation B. (3)'. .

(3) If the elbow is still loose after tightening the nut, disconnect the lead from the plug and inspect the copper spring retaining washer for spreading and security; if the washer has spread or is loose, change the H.T. lead, but if it is serviceable, the securing nut is probably bottoming on the igniter plug flange and the plug must be changed.

(4) Examine the metal braid/end-fitting soldered joint at each end of the lead for security of attachment.

C. At the recommended inspection periods, disconnect the H.T. lead from the ignition unit and igniter plug and remove the lead from the aircraft, then examine the lead and test it as follows:

(1) Examine the contact button at each end of the lead; remove light pitting with a fine file or wire brush. Clean the buttons and insulators thoroughly with trichloroethane to remove any residue. If a button is deeply pitted the lead must be rejected.

(2) Examine the insulators at each end of the lead for damage and check that there is no gap between each insulator and contact button, turning the insulator if necessary.

(3) Using a suitable D.C. electrical supply not exceeding 12 volts connected across the ends of the lead in series with a lamp or other suitable indicating device, test the inner conductor and check it for continuity; reject the lead if continuity is not indicated.



ROLLS-ROYCE **DART** AERO ENGINE
MAINTENANCE

Igniter plugs and leads - Maintenance practices (cont.)

- (4) Test the insulation resistance of the high tension lead.
- (a) Check each lead for a minimum duration of five seconds.
 - (b) Using a 2.500 volt megger, connect one lead to the outer metallic conduit and the second lead to each contact button in turn.
The insulation resistance must not be less than two megohms.
- (5) Test the bonding circuit resistance of the high tension lead outer return conductor sheath and rigid end-fittings, using a Wheatstone bridge.
- (a) Connect both rigid end-fittings of the high tension lead outer sheath to the terminals of a Wheatstone bridge with a pair of copper test leads of known resistance, not in excess of 0.020 ohms.
 - (b) Check that the total circuit resistance value of the braided sheath and rigid end-fittings does not exceed 0.050 ohms.
- NOTE: The total circuit resistance value of the high tension lead is the Wheatstone bridge reading minus the resistance value of the test leads.
- (c) If the circuit resistance value of the high tension lead is unsatisfactory, reject the lead and fit a serviceable replacement lead.
-

Printed in Great Britain

SM
McF
MDa
100



Igniter plugs and leads - Maintenance practices (cont.)

- (3) Connect the H.T. lead to the igniter plug, tighten the nut to the torque load specified in 89-3, ensuring that the lead makes good contact with the plug (3. Inspection/Check), then wire lock the H.T. lead connection as shown in Fig.201 using 22 s.w.g. stainless steel wire.

2. Adjustment/Test

WARNING: DO NOT FUNCTION CHECK ANY PART OF THE IGNITER SYSTEM BY REMOVING THE IGNITER PLUG TO VIEW THE SPARK, OR BY DISCONNECTING THE H.T. LEAD TO MAKE AN AIR GAP BETWEEN THE END OF THE H.T. LEAD AND THE PLUG OR ANY PART OF THE ENGINE, AS THIS COULD RESULT IN FATAL PERSONAL INJURY AND SERIOUS DAMAGE TO THE ENGINE.

A. Function check igniter system

CAUTION: BEFORE CHECKING THE IGNITERS ENSURE THAT ANY RESIDUAL FUEL IN THE COMBUSTION CHAMBERS IS BLOWN OUT BY SUBJECTING THE ENGINE TO A MOTORING CYCLE.

NOTE: (1) The use of igniter systems during abnormal icing conditions can seriously affect the life of the ignition units. The accumulated recorded time of such use should be taken into account, therefore, together with normal use during starting, when assessing unit life.

(2) To preclude the possibility of both units failing simultaneously during an emergency, the two units on any one engine should, if possible, be so lifed that there is maximum 'stagger' between them.

- (1) Function check the igniter system and ensure that both igniters function satisfactorily as follows:
 - (a) Set the Starter Master Switch to SAFE and ensure that the H.P. cock levers are CLOSED.
 - (b) Operate the igniter test switch or relight switch and listen for the sharp 'cracks' of the electrical discharge across the plug electrodes.
- (2) If failure of one igniter plug is evident during the check, observe the warnings and disconnect the L.T. supply from each ignition unit in turn and check each circuit individually to isolate the defect.

NOTE: Confine operation of the igniter system to the minimum time necessary to verify satisfactory functioning of the igniters.

Printed in

Gt. Britain

MS6 Bmr M-Da-A, B, D, F,

G, H, 650, 222 & Hera



Anexo B. Periodos de inspección del motor 500hrs.

Feb. 93

3. Recommended routine inspections (cont.)

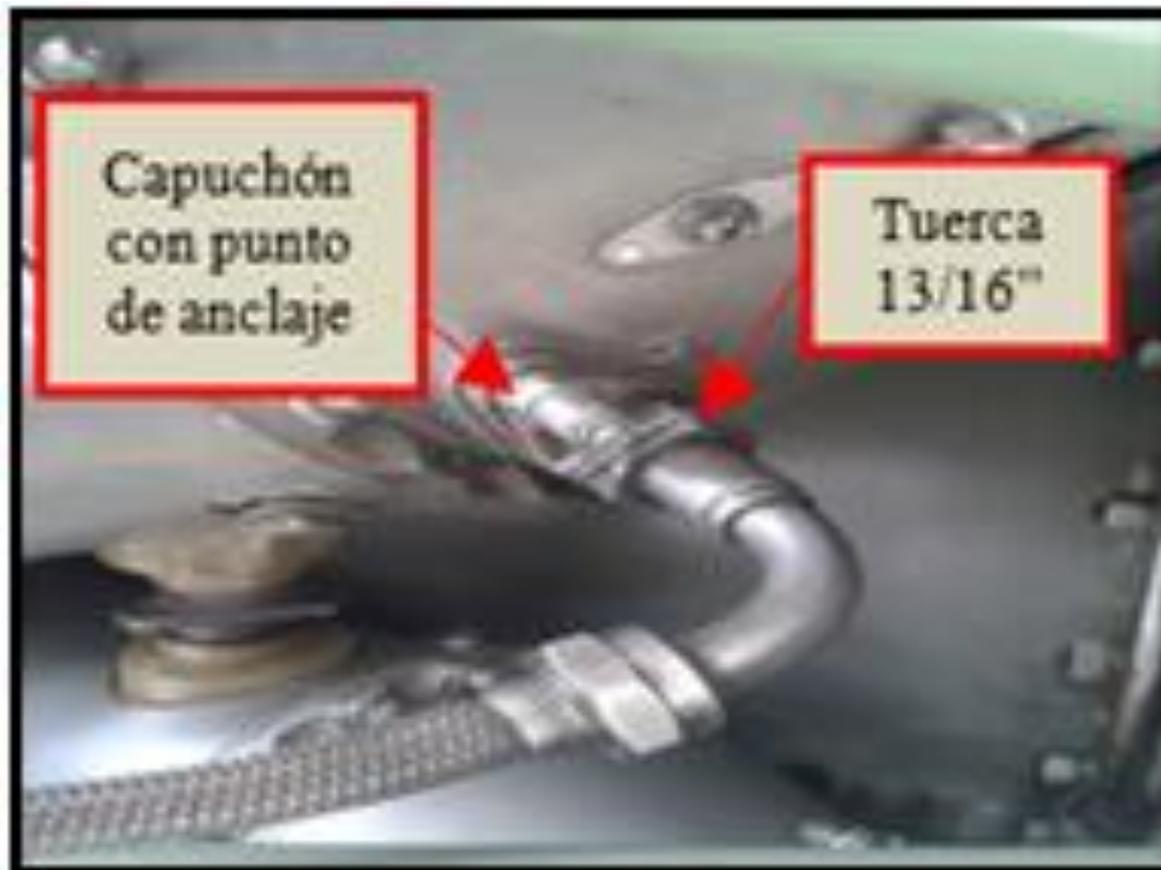
	Daily check	50 hrs.	150 hrs.	250 hrs.	500 hrs.	1000 hrs.		Chapter reference
8					*		Examine Mk.529-7H and 532-7 engines and Mk.528 series engines with Mod.1138 embodied, for evidence of localized overheating of the flame tube air casings	72-5
9					*		+ Examine the igniter plug leads and aurally check the igniter system for correct functioning	80-2
9A	At half approved engine life						Remove and clean combined drain valve and return spring	71-1
10					*		Remove cowlings and examine the engine for fuel, oil and gas leaks. Examine each fuel burner feed pipe for indications of deterioration. Examine the engine generally for condition and security of components.	72-0 72-5 72-8 73-0
10A				*			Check fuel pump/F.C.U. servo pressure pipe integrity i.e., check for leakage or pipe deterioration.	73-0
11						*	Inspect the compressor first-stage rotating guide vanes using an internal viewing instrument, and examine the compressor casings for cracks.	72-3
11A					*		Inspect engine mounting feet for missing, fractured or loose studs or nuts.	72-3

+ Although a physical and aural check is specified at 500 hour intervals, it is recommended that an aural check be made as often as possible.

Engine inspection periods (cont.)

ROLLS-ROYCE
MAINTENANCE
DART
AERO ENGINE





ANEXO C. PRÁCTICAS DE MANTENIMIENTO CABLES Y BUJÍAS DE IGNICIÓN

IGNITER PLUGS AND LEADS - MAINTENANCE PRACTICES

U.K. Britain

Printed in

MOO DMLL M-1M-A,B,J,U, F,U,H,OO,ZZZ & HERALD

1. Removal/Installation (Fig.201)

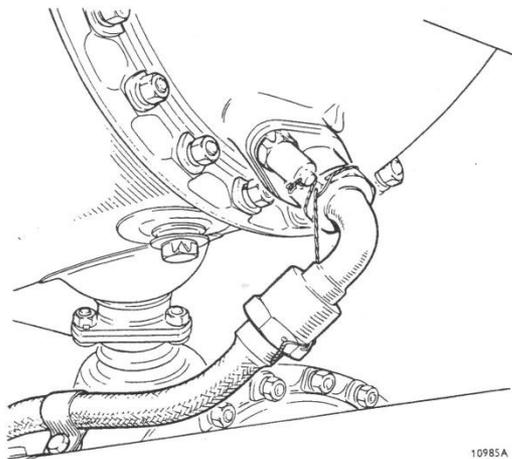
WARNING: THE ELECTRICAL ENERGY STORED IN THE CONDENSER OF A HIGH-ENERGY IGNITION UNIT IS POTENTIALLY LETHAL. BEFORE TOUCHING THE UNIT, H.T. LEAD OR IGNITER PLUG DISCONNECT THE L.T. SUPPLY FROM THE IGNITION UNIT AND WAIT FOR AT LEAST ONE MINUTE TO ALLOW ANY STORED ENERGY TO DISSIPATE.

A. Remove igniter plug

- (1) Remove the locking wire, unscrew the nut and disconnect the H.T. lead from the igniter plug.
- (2) Bend back the locking tabs, unscrew the two capnuts and remove the igniter plug and distance piece from the combustion chamber; discard the tabwashers.

B. Install igniter plug

- (1) Clean the joint faces on the igniter plug flange, distance piece and combustion chamber, then smear them lightly with the jointing compound specified in 89-1.
- (2) Fit the distance piece and igniter plug to the combustion chamber and secure them with two new tabwashers, a plain capnut and a capnut with a locking wire anchor point; tighten the capnuts to the torque load specified in 89-3 and bend up the locking tabs.



Igniter plug and H.T. lead connection

Fig.201



Igniter plugs and leads - Maintenance practices (cont.)

- (3) Connect the H.T. lead to the igniter plug, tighten the nut to the torque load specified in 89-3, ensuring that the lead makes good contact with the plug (3. Inspection/Check), then wire lock the H.T. lead connection as shown in Fig.201 using 22 s.w.g. stainless steel wire.

2. Adjustment/Test

WARNING: DO NOT FUNCTION CHECK ANY PART OF THE IGNITER SYSTEM BY REMOVING THE IGNITER PLUG TO VIEW THE SPARK, OR BY DISCONNECTING THE H.T. LEAD TO MAKE AN AIR GAP BETWEEN THE END OF THE H.T. LEAD AND THE PLUG OR ANY PART OF THE ENGINE, AS THIS COULD RESULT IN FATAL PERSONAL INJURY AND SERIOUS DAMAGE TO THE ENGINE.

A. Function check igniter system

CAUTION: BEFORE CHECKING THE IGNITERS ENSURE THAT ANY RESIDUAL FUEL IN THE COMBUSTION CHAMBERS IS BLOWN OUT BY SUBJECTING THE ENGINE TO A MOTORING CYCLE.

NOTE: (1) The use of igniter systems during abnormal icing conditions can seriously affect the life of the ignition units. The accumulated recorded time of such use should be taken into account, therefore, together with normal use during starting, when assessing unit life.

(2) To preclude the possibility of both units failing simultaneously during an emergency, the two units on any one engine should, if possible, be so lifed that there is maximum 'stagger' between them.

- (1) Function check the igniter system and ensure that both igniters function satisfactorily as follows:
 - (a) Set the Starter Master Switch to SAFE and ensure that the H.P. cock levers are CLOSED.
 - (b) Operate the igniter test switch or relight switch and listen for the sharp 'cracks' of the electrical discharge across the plug electrodes.
- (2) If failure of one igniter plug is evident during the check, observe the warnings and disconnect the L.T. supply from each ignition unit in turn and check each circuit individually to isolate the defect.

NOTE: Confine operation of the igniter system to the minimum time necessary to verify satisfactory functioning of the igniters.

Printed in

Gt. Britain

MS6 Bmr M-Da-A, B, D, F,

G, H, G50, 222 & Hera

Anexo D. Técnicas de ajuste de torque



Torque tightening technique (cont.)

APPENDIX

SPECIAL LOADINGS

1. Torque tightening procedure for specific items

A. Using engine oil as lubricant

Trimmer lever cotter pin - nut	.. ..	..	Tighten till nipped after tapping pin home
Fuel pump governor adjusting screw - capnut	.. ..	..	40 to 50 lb.in.
Fuel pump - drain banjo pillar - capnut	.. ..	..	100 lb.in.
Fuel control unit - drain banjo connection - bolt	.. ..	..	175 lb.in.
Fuel control unit filter bowl cover - retaining bolt	.. ..	..	135 lb.in.
Oil pressure transmitter - oil feed banjo connection (Mod.323, pre-Mod.1094) - capnut	.. ..	..	170 lb.in.
Oil pressure transmitter - oil feed pipe from transfer bobbin to bulkhead - swivel nut	.. ..	..	80 lb.in.
Combustion chamber air casing anti-tear straps (Mod.612 or Mod.1021) - securing nuts	.. ..	..	8 to 10 lb.in.
Fuel burners to expansion chamber - securing nuts	.. ..	..	135 lb.in.
Expansion chamber link bolts (Mod.829) - nuts	.. ..	..	25 lb.in.
Expansion chamber link bolts - nuts (Mod.1350 and 1591)	.. ..	..	30 lb.in.
Propeller controller unit - securing nuts	.. ..	..	80 lb.in.
High energy igniter plugs - securing capnuts	.. ..	..	75 lb.in.
Scavenge oil filter caps - retaining bolts	.. ..	..	135 lb.in.
Pressure oil filter cap - retaining bolt	.. ..	..	135 lb.in.
Fuel pipe union nuts: 1/8 in. B.S.P.	.. ..	..	80 lb.in.
(up to 120 lb.in. is permitted to cure a leak)			
1/4 in. B.S.P.	.. ..	..	120 lb.in.
3/8 in. B.S.P.	.. ..	..	150 lb.in.

Printed in Great Britain
3M
Brn
MDa
A,B
350
222
)FG
&
ier



Torque tightening technique (cont.)

Printed in Great Britain

B. Using graphited grease (D.T.D.392B) as lubricant

Thermocouple - retaining setscrews	.. .. .	75 lb.in.
Exhaust unit - inner cone to outer cone - securing setscrews		120 lb.in.
Exhaust unit to nozzle box heat shield - securing nuts	..	170 lb.in.
Heat shield - securing nuts	.. .. .	75 lb.in.
Flame tube - locating pins	.. .. .	135 lb.in.
Combustion chamber air casing - burner cleaning access - blanking plug	.. .. .	135 lb.in.
H.P. nozzle guide vane - locating pin	.. .. .	60 to 70 lb.in.
H.P. nozzle guide vane - bolt in tapped locating plate	.. .. .	30 lb.in.
Discharge nozzle - securing setscrews	.. .. .	75 lb.in.

C. The following items should be torque tightened without lubricant

Starter motor lead lugs - retaining nuts	.. .. .	110 lb.in.
Igniter lead elbow/igniter plug - securing nut	.. .. .	216 to 240 lb.in.

2. Specific items not torque tightened

Before tightening nuts by the following procedures, check that they run smoothly over the full thread range. These items should be lubricated with engine oil.

Pak
MDa
B
222
650
DFG
H&
Her

Fireproof bulkhead to compressor casing securing nuts	- Tighten nuts until nipped then loosen by three castellations.
Hot air valve outlet to bulkhead securing nuts	- Tighten nuts until nipped then loosen by three castellations.
Expansion chamber link bolt nuts (pre-Mod.829)	- Tighten nuts until nipped and continue tightening by two castellations; if necessary, tighten to the next split-pin position.



IGNITER PIECE AND LEAD - MAINTENANCE PRACTICES

Removal/Installation (Fig 201)

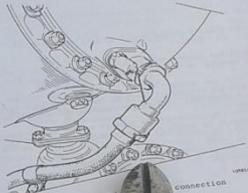
WARNING! THE ELECTRICAL ENERGY STORED IN THE CONDENSER OF A HIGH-PRESSURE H.T. LEAD OR IGNITER PLUG DISCONNECT THE H.T. SUPPLY FROM THE IGNITION UNIT AND WAIT FOR AT LEAST ONE MINUTE TO ALLOW ANY STORED ENERGY TO DISSSIPATE.

A. Remove igniter plug

- (1) Remove the locking wire, unscrew the nut and disconnect the H.T. lead from the igniter plug.
- (2) Bend back the locking tabs, unscrew the two capscrews and remove the igniter plug and distance piece from the combustion chamber, discard the tabwashers.

B. Install igniter plug

- (1) Clean the joint faces on the igniter plug flange, distance piece and combustion chamber, then smear them lightly with the jointing compound specified in 89-1.
- (2) Fit the distance piece and igniter plug to the combustion chamber and secure them with two new tabwashers, a plain capnut and a capnut with a locking wire (and/or sealant). Tighten the capnuts to the torque load specified in 89-3 and bend up the locking tabs.

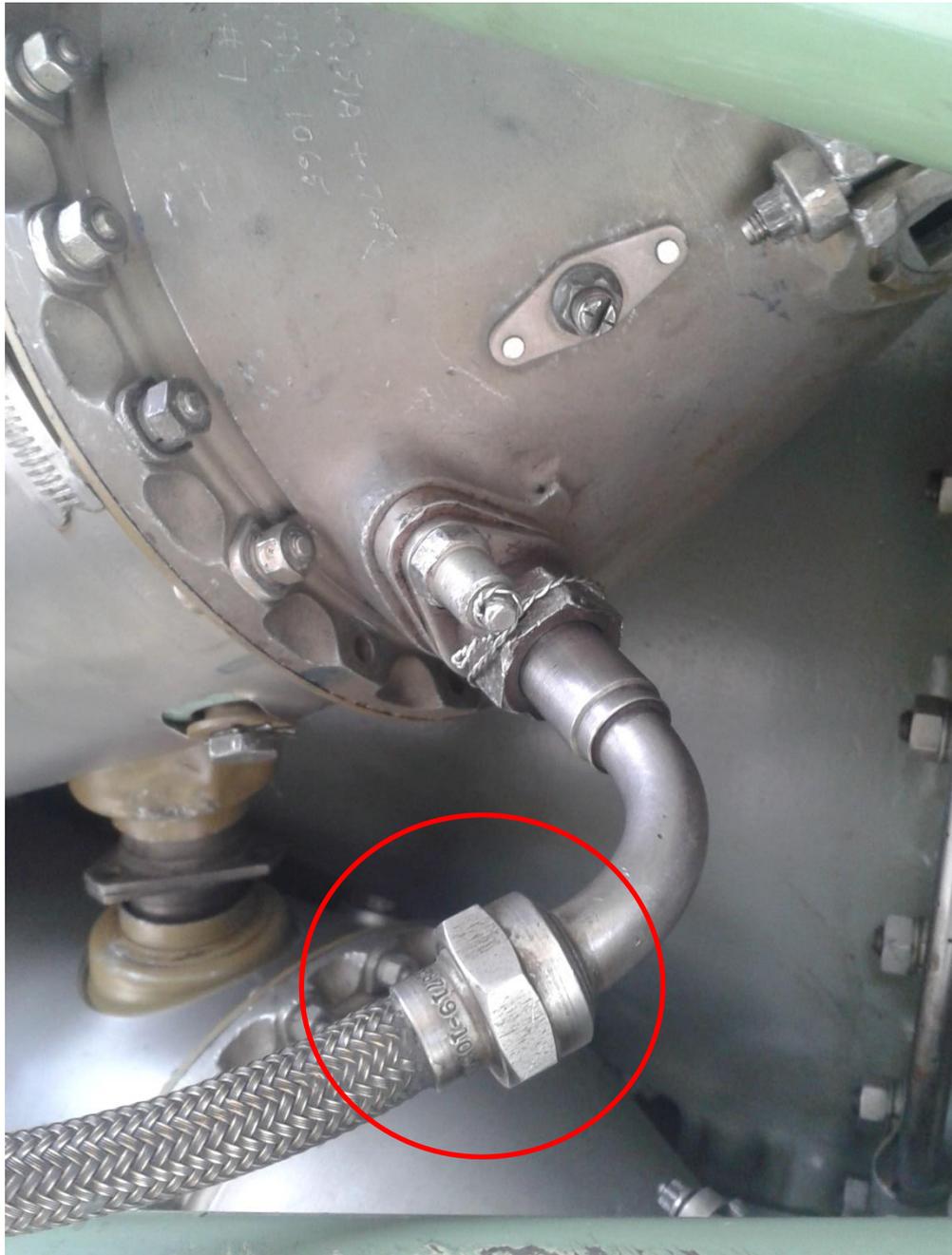


Una fuente de voltaje es aplicada al circuito en paralelo como se muestra esquemáticamente en el diagrama al otro lado de esta página. La derivación superior se compone de resistencia conocida y de resistencia desconocida conectadas en serie, la derivación inferior consiste de una longitud de 100 centímetros de alambre de sección transversal uniforme. Este alambre es de alta resistencia y tiene un punto nulo del voltaje en el punto medio. El galvanómetro está conectado entre los terminales A y B. El circuito está equilibrado. Esto puede ser expresado linealmente algebraicamente para R2, la incógnita.

$$R2 = \frac{R4 \times R1}{R4 + R1}$$

La resistencia conocida debe ser de un valor como parte del rango más cercano al punto nulo del alambre desbalanceado, donde no exista un galvanómetro de 100 centímetros. Si un galvanómetro de 100 centímetros está disponible, el galvanómetro debe ser de un valor entre 40 y 60 ohms. El galvanómetro debe ser de un valor como parte del rango más cercano al punto nulo del alambre desbalanceado, donde no exista un galvanómetro de 100 centímetros. Si un galvanómetro de 100 centímetros está disponible, el galvanómetro debe ser de un valor entre 40 y 60 ohms.





Anexo B. Periodos de inspección del motor 1000hrs.

Feb. 93

3. Recommended routine inspections (cont.)

	Daily Check	100 hrs.	150 hrs.	300 hrs.	500 hrs.	1000 hrs.	NATURE OF INSPECTION	Chapter reference
24						*	Check fuel pump governor setting	73-2
25						*	Inspect igniter H.T. leads	80-2
26							Carry out serviceability ground run and engine power check at 50, 500 and 1,500 flying hours from installation; thereafter at 1,000 hour intervals	71-0 71-0 Page 102 para.B.
27	Refer to Chap.73-1						Clean the fuel burners	-
28	Refer to Chap.72-3 and 72-5						Clean the fuel burners and check the interconnector sealing rings for evidence of gas leakage	-
29						*	Calibrate cockpit engine r.p.m. gauges	71-0
30						*	Blow out carbon and copper dust from starter motor and check insulation resistance	80-1 Inspection /Check
31	Refer to Service Bulletins Da72-470 or Da72-485 as appropriate to the modification standard of the engine.						In-service inspection of flame tube suspension for integrity	72-5, 5. Inspection /Check

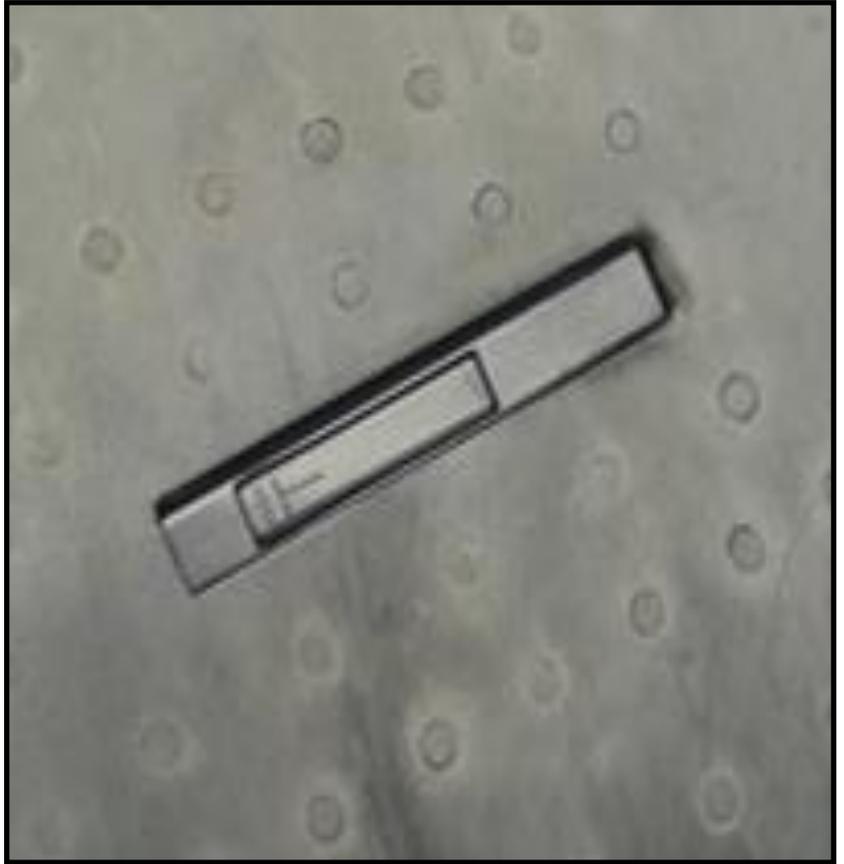
Engine inspection periods (cont.)

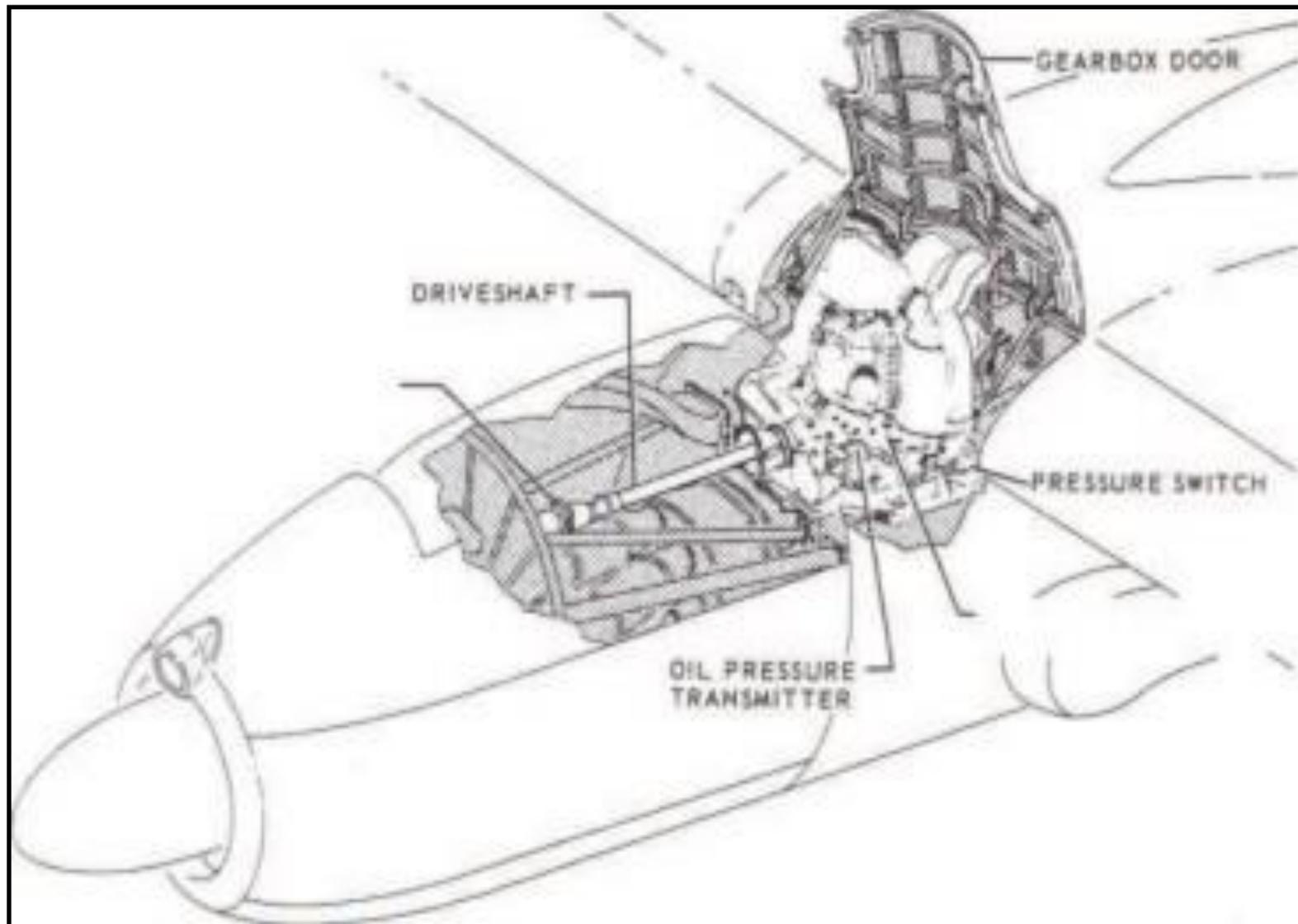
ROLLS-ROYCE
MAINTENANCE
DART
AERO ENGINE



Remoción de cableado HT



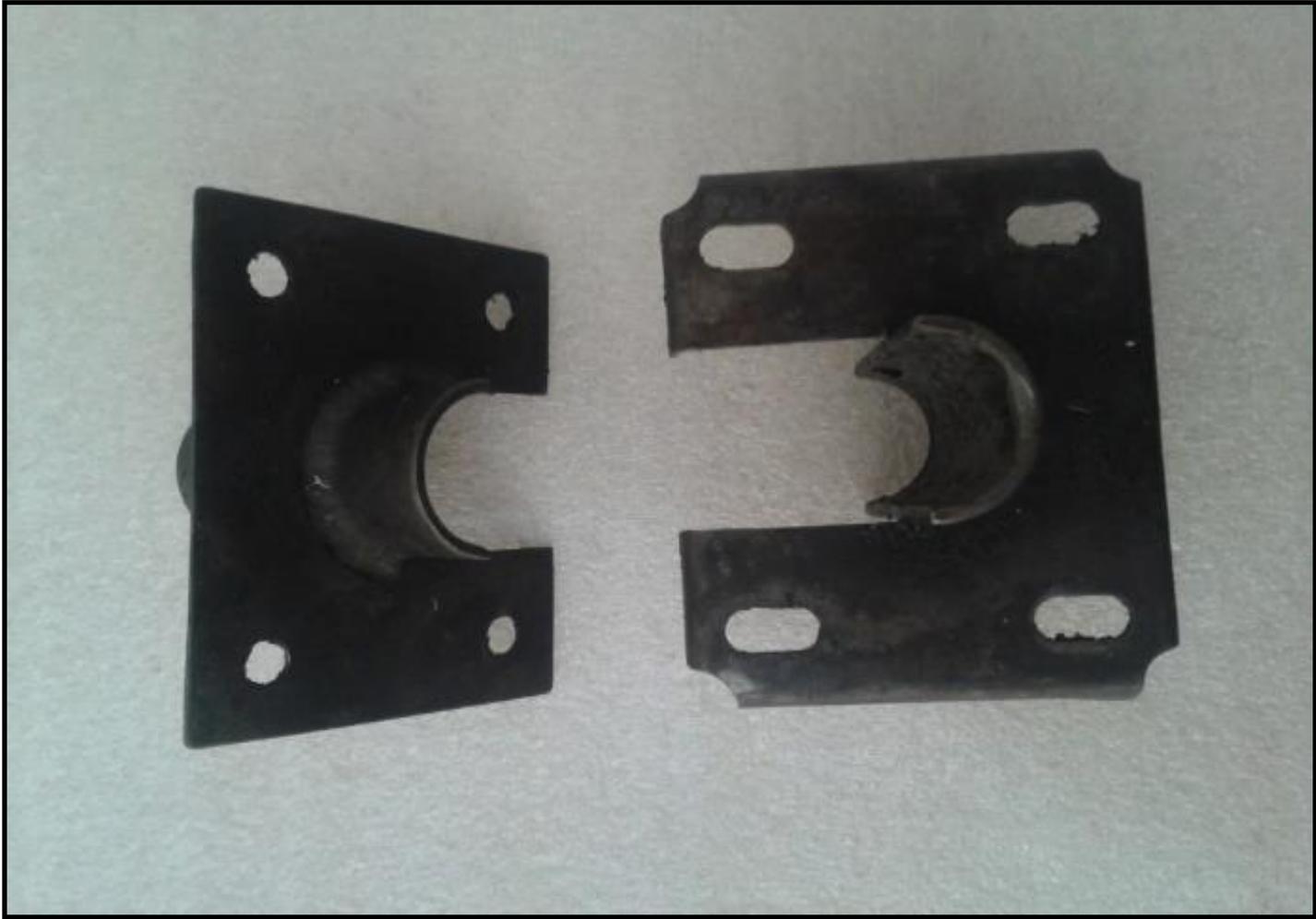




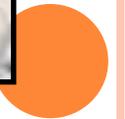














ANEXO F.

Manual de operación del medidor de aislamiento digital para pruebas de continuidad.

	Manuales	Pág: 1 de 3
	Manual De Operación Del Medidor De Aislamiento Digital Para Pruebas De Continuidad	Código: TMJ-EQ-020
	Elaborado por: Sr. Diego Marcelo Manguia Calle.	Revisión N°: 01
	Aprobado por: Tlga. Maritza Nauñay.	Fecha: 27 de mayo de 2017

1. OBJETIVO

Documentar los procedimientos de uso del medidor de aislamiento digital.

2. ALCANCE

Dar a conocer al operador los pasos que debe seguir para utilizar el equipo

3. ANTES DEL USO

- Para prevenir posibles daños del medidor o del equipo bajo prueba, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alto voltaje antes de probar la continuidad.
- Examine los cables de prueba antes de iniciar cualquier trabajo.
- Examine que el equipo tenga todos sus componentes.

4. DURANTE LA OPERACIÓN

- 1) Posicione el interruptor giratorio como indica el siguiente gráfico.



- 2) Para la medición de continuidad, conecte los cables de prueba a los terminales de entrada tal y como indica la siguiente figura.



- 3) Conecte las puntas de los cables de prueba al elemento sometido al test de continuidad. La continuidad en un circuito debe ser medida en serie.

Nota: De ser necesario, las puntas de los cables de prueba pueden ser retiradas e intercambiadas por puntas tipo lagarto.





- 4) La prueba de continuidad incluye una señal acústica que suena mientras un circuito está completo. La señal acústica suena cuando el circuito total es menor que 3Ω .

5. DESPUÉS DE LA OPERACIÓN

- Desconecte los cables de prueba de los terminales de entrada.
- Guarde los cables de prueba en su respectiva bolsa.
- Gire el interruptor a la posición OFF.



Manual de operación del medidor de aislamiento digital para comprobación de aislamiento.

	Manuales	Pág.: 1 de 9
	Manual De Operación Del Medidor De Aislamiento Digital Para Comprobación De Aislamiento	Código: TMJ-EQ-020
	Elaborado por: Sr. Diego Marcelo Manguia Calle	Revisión N°: 01
	Aprobado por: Tlga. Maritza Nauñay	Fecha: 27 de mayo de 2017

1. OBJETIVO

Documentar los procedimientos de uso del medidor de aislamiento digital.

2. ALCANCE

Dar a conocer al operador los pasos que debe seguir para utilizar el equipo.

3. ANTES DEL USO

- La prueba de aislamiento debe ser realizado solamente en circuitos muertos.
- Examinar los cables de prueba antes de iniciar cualquier trabajo.
- Examine que el equipo tenga todos sus componentes.

4. PASOS PARA LA OPERACIÓN DEL EQUIPO

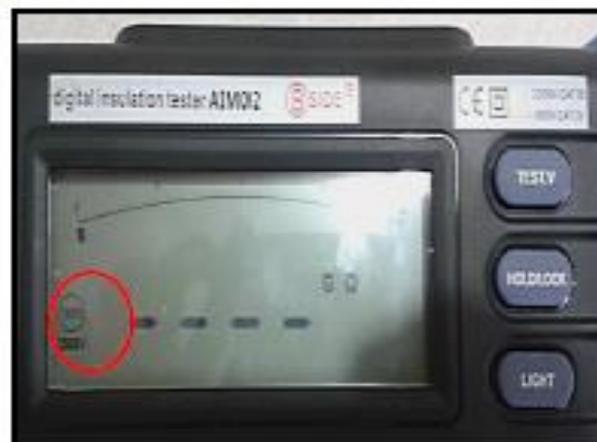
- 1) Coloque el interruptor giratorio en la posición de INSULATION. Si la pantalla muestra que el medidor de la batería esta baja , por favor, cambie la batería.



- 2) Inserte los cables de prueba a los terminales de alta-baja. Si el medidor muestra directo, el indicador del medidor no puede medir en circuito directo, por favor apague el circuito directo.



- 3) Presione el botón TEST.V para seleccionar la salida de voltaje, la indicación de voltaje se muestra en la esquina inferior izquierda de la pantalla.



- 4) Seleccione la forma de medición que mejor se ajuste a las necesidades del trabajo.

El equipo posee tres formas para la ejecución de la prueba; la primera es manteniendo presionado el botón MEASURE, esto provocará que el equipo inicie la prueba y esta terminará cuando se suelte el botón; la segunda forma es presionando primero el botón HOLD/BLOCK, esto provocará que al presionar el botón MEASURE este quede activado permanente sin necesidad de estar presionando el botón como es en el caso anterior, esta forma puede ser detenida al presionar nuevamente el botón MEASURE; la tercera forma es presionando el botón TIMER, que es un temporizador y este es el único que debe ser programado según el tiempo necesitado.

Programación botón TIMER:

Al presionar el botón TIMER, este permitirá activar la función del temporizador; si es que no se ha determinado un tiempo previamente, la pantalla mostrará lo siguiente, indicándonos que no hay un tiempo preestablecido.



Para programar el temporizador, presione el botón SELECT hasta que en la pantalla se visualice lo indicado en la siguiente figura. En el centro de la pantalla se mostrará PrES (Valor preestablecido) y en la esquina inferior derecha se indicará el tiempo.



A continuación, presionar el botón ENTER y la pantalla mostrará lo que indica la siguiente figura. Para seleccionar el tiempo, se deberá usar los botones Δ / ∇ que nos permitirán desplazarnos en los números de la esquina inferior derecha de la pantalla, una vez seleccionado el tiempo que se necesite, volver a presionar el botón ENTER para que el tiempo quede programado.



Realizado lo anteriormente mencionado se nos dirigirá a la pantalla como indica la siguiente figura, pero aún no estará activa la función.



Para activar la función se deberá presionar el botón TIMER; se puede comprobar que la función está encendida al verificar que en la pantalla aparezca la siguiente indicación.



- 5) Conecte las puntas de los cables de prueba al elemento que será sometido a la medición.

Nota: De ser necesario, las puntas de los cables de prueba pueden ser retiradas e intercambiadas por puntas tipo lagarto.



- 6) Presione el botón MEASURE para que el equipo empiece la prueba de aislamiento.



Importante: durante la medición de aislamiento no toque el componente sometido a la prueba, pues estará propenso a recibir una descarga de voltaje.

- 7) En la medición de aislamiento, en la parte inferior izquierda la pantalla varía la indicación **TEST** apagándola y encendiéndola, y en la parte central de la pantalla se muestra el valor de la resistencia, y en la esquina derecha se muestra la salida de voltaje.



- 8) Independientemente de la forma de medición seleccionada para realizar la prueba de aislamiento, al concluir la comprobación el equipo descargará por medio del medidor el voltaje previamente cargado, en la pantalla principal en su parte central se mostrará la señal DISC y en la esquina inferior derecha se podrá apreciar la descarga del voltaje.



Advertencia: Cuando el equipo este descargando la tensión usada en la prueba, no gire el interruptor para evitar daños al medidor.

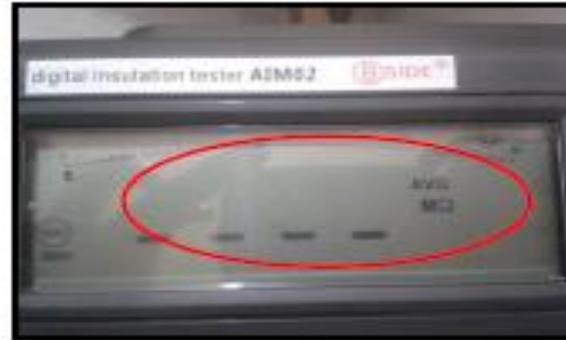
- 9) Cuando la descarga de tensión termine, la pantalla indicará en la parte inferior de la esquina derecha 0v DC.



Y en el centro de la pantalla se expondrá la resistencia de aislamiento resultante del elemento que fue sometido a la prueba.



- 10) Presione el botón SELECT hasta que en la pantalla al lado del valor de aislamiento se visualice la señal AVG, la cual indica el valor promedio de aislamiento.



5. DESPUÉS DE LA OPERACIÓN

- Desconecte los cables de prueba del circuito.
- Desconecte los cables de prueba de los terminales de entrada.
- Guarde los cables de prueba en su respectiva bolsa.
- Gire el interruptor a la posición OFF.



Manual De operación del Puente de Wheatstone.

	Manuales	Pág.: 1 de 7
	Manual De Operación Del Puente De Wheatstone	Código: TMJ-EQ-020
	Elaborado por: Sr. Diego Marcelo Manguia Calle	Revisión N°: 01
	Aprobado por: Tlga. Maritza Nauñay	Fecha: 27 de mayo de 2017

1. OBJETIVO

Documentar los procedimientos de uso del Puente de Wheatstone.

2. ALCANCE

Dar a conocer al operador los pasos que debe seguir para utilizar el equipo.

3. ANTES DEL USO

- Asegúrese que la caja del equipo se encuentre con todos sus componentes.

a) Tabla de resistencias desconocidas.



b) Fuente de energía de 6v.



c) Cables de conexión con terminales tipo banana-lagarto. (Cantidad 6)



d) Cables de conexión con terminales tipo banana. (Cantidad 3)



e) Pulsador.



f) Porta baterías.



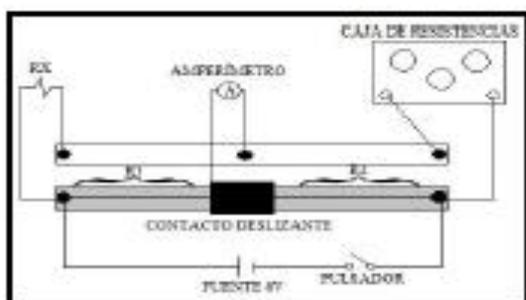
g) Multímetro.



h) Caja de resistencias.



- Examine que el alambre transversal que se encuentra sobre la regla este operable.
- Conecte cada elemento del equipo según la indicación del siguiente diagrama.



Nota: Los puntos de mayor grosor en el diagrama hacen referencia a los conectores.



- Probar continuidad en el circuito.
- Use un multímetro que pueda medir amperios (preferiblemente uno de escala de medidas inferiores) o un auricular o receptor telefónico ordinario donde los chasquidos son menos audibles en el punto de equilibrio.
- Coloque la perilla del multímetro en la zona de amperaje iniciando en 200mA para poder apreciar el rango actual de la intensidad eléctrica, pues al iniciar la práctica el circuito del Puente de Wheatstone no estará equilibrado. (Figura g).
- Manipule la caja de resistencias para disminuir la intensidad eléctrica del circuito, usando cada una de las perillas de la caja de resistencias, iniciando siempre por las unidades (Figura h1), luego las decenas (Figura h2) y finalmente las centenas (Figura h3) siempre que sea necesario.
- Dele un valor mínimo de 1Ω a la caja de resistencias al intentar equilibrar el circuito, pues al resolver la fórmula para obtener el valor de la resistencia, si R2 es 0 el resultado de la resistencia desconocida será 0. (Figura h).
- Para ubicar de manera más precisa el punto nulo del circuito, use el rango de los μA del multímetro. (Figura g1).

4. PASOS PARA EQUILIBRAR EL PUENTE DE WHEATSTONE

- Revise la marcación del amperímetro y mueva el contacto deslizante en dirección al punto nulo, en caso de que el valor numérico de la intensidad mostrado en el amperímetro sea elevado prosiga al siguiente paso.



- Use la caja de resistencias para disminuir el rango de intensidad eléctrica mostrado en el amperímetro, recordando siempre seleccionar cada uno de los números grabados en la placa y recordando el punto explicado en la sección operación del equipo antes de girar la siguiente perilla. (Figura h).
- Mueva la perrilla seguido del contacto deslizante, tomando en cuenta que, si el contacto intenta exceder la numeración de la regla o que la cifra presentada en el amperímetro es lo bastante elevada como para encontrar el punto nulo, aumente la resistencia de la caja para provocar una reubicación en la escala, de tal forma que esta pueda ser apreciable en la numeración de la regla.

Importante: El equipo posee dos reglas para el equilibrio del circuito, para el cálculo de resistencias entre 1Ω a 999Ω , el contacto deslizante deberá ser equilibrado entre los 40 y 60 cm de la regla para obtener valores exactos. Para resistencias menores a 1Ω se deberá localizar el punto nulo sin importar la distancia de la regla.

5. PASOS PARA ENCONTRAR LA RESISTENCIA DESCONOCIDA

- Una vez encontrado el punto nulo, tomando en cuenta que el amperímetro está conectado entre los dos circuitos paralelos, no habrá diferencia de potencia entre sus terminales y el circuito estará en equilibrio lo que significará que las resistencias son proporcionales:

$$\frac{RX}{R2} = \frac{R3}{R4}$$

- Para obtener la resistencia desconocida se debe despejar de la fórmula anterior RX:

$$RX = \frac{R2 \times R3}{R4}$$

- La caja que contiene al contacto deslizante mide 5cm y el punto en el que el contacto hace unión con el cable de 100cm es la mitad de la caja. Por consecuencia la medida obtenida en el punto nulo será igual a la suma de la medida visual más 2,5cm.
- Considerando que la longitud del alambre del "Puente de Wheatstone" es 100cm, las resistencias R3 y R4 pueden ser expresadas linealmente en longitudes de alambre.
- Para transformar de unidad de longitud a resistencia (R3) es necesario realizar una regla de tres, considerando que en 100cm hay 100Ω .

100cm	→	100Ω
distancia en cm de R3	→	x

- Para obtener R4 es necesario restar 100Ω menos la respuesta de R3 en Ω

- Una vez obtenido R_3 y R_4 se resuelve la ecuación para obtener R_X , donde R_2 es igual a la resistencia de la caja de resistencias.

6. DESPUÉS DE LA OPERACIÓN

- Desconecte todos los componentes del equipo y guárdelos en la caja.
- Cierre la caja con llave para evitar que los componentes internos sufran daños.





CONCLUSIONES

- Luego de obtener y analizar la información técnica del A.M.M. ATA 80 y 89, y del I.P.C. ATA 72 y 74, se completaron las tareas de la práctica de mantenimiento de inspección, chequeo de bujías y cableado de ignición de la aeronave.
- Tras un arduo análisis y al discernir una serie de equipos de comprobación de resistencias y de medición de aislamiento con características similares, se eligió y adquirió el equipo Doocoler Digital Insulation Tester modelo AIM02 y el equipo American Educational Wheatstone Bridge Experimental Set modelo 7-2305-1 para el cumplimiento de las tareas de mantenimiento inspección-chequeo de bujías y cableado de ignición de la aeronave.
- Tras realizadas las pruebas operacionales de los cables de ignición y de las bujías se pudieron arrojar dos resultados concretos, el cable posee aún buen aislamiento entre el electrodo central y el revestimiento, pero entre la unión del recubrimiento del conductor de retorno externo del cable de alta tensión y los terminales rígidos de las conexiones no hay una resistencia correcta.



RECOMENDACIONES

- Se debe contar con los manuales durante la ejecución de cada una de las tareas para no obviar ningún paso y de esta forma evitar algún inconveniente.
- Es importante antes de empezar cualquier tipo de trabajo revisar que los equipos no estén descalibrados y que tengan un buen estado para evitar lecturas erróneas durante la ejecución de los trabajos.
- Tras haber terminado las pruebas operacionales con los equipos, se debe almacenarlos para preservar su integridad física. Además, es importante que antes de iniciar una nueva prueba, se debe encerrar las mediciones previamente ejecutadas para evitar una lectura errónea.

