

# EXPERTIZA TEHNICĂ MAȘINĂ ELECTRICĂ DE TIP GENERATOR-DEMAROR

Dr. ing. Dragoș POPA<sup>1</sup>, Dr. ing. Mirela Maria CODESCU<sup>2</sup>, Ing. Dragoș Andrei POPA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> AGIR-SETEC, București, România,

<sup>2</sup>Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Inginerie Electrică ICPE-CA –  
București, România,

<sup>3</sup>Universitatea „Politehnica“, București România

**REZUMAT.** Lucrarea va descrie aspecte privind alegerea, utilizarea și comportamentul unei mașini electrice utilizate în industria aeronautică, atât pentru asigurarea fazei de pornire a motorului cât și pentru a asigura alimentarea unor consumatori de la rețeaua de bord. Se va face o scurta prezentare a funcționalității acestora, scopul expertizei tehnice și modul în care a fost aceasta efectuată.

**Cuvinte cheie:** expertiză tehnică, generator-demaror, sistem electric aeronautic.

**ABSTRACT.** The paper will describe aspects related to the choice, use and behaviour of electrical drive in the aeronautical industry for start engine and current generator. A brief presentation of power systems used on board aircraft will be made, the purpose of technical expertise and their treatment.

**Keywords:** technical expertise, start-generator, aeronautical electrical systems.

## 1. INTRODUCERE

Expertiza tehnică referitoare la modul de mentenanță și asigurarea condițiilor de safety pentru exploatarea unor mașini electrice special utilizate în industria aeronautică, pentru pornirea și asigurarea energiei necesare sistemului electroenergetic de la bordul aeronavelor. Modul în care acestea sunt utilizate la sol și în zbor trebuie să fie în conformitate cu documentația tehnică de mentenanță a aeronavelor/echipamentelor furnizată de către producătorul/reparatorul acestora.

Principalele etape ale expertizei tehnice:

**1.1.Scopul.** Identificarea cauzei nefuncționării corespunzătoare a starter generatorului – nu asigură pornirea motorului unui aparat de zbor.

### 1.2. Obiectivele expertizei:

A. Identificarea modului în care a fost utilizat echipamentul

B. Analiza raportului de evaluare de la reparator

C. Repunerea în funcțiune a echipamentului

**1.3. Date identificare starter generator și aeronava:**

- Referința, serie:
- Data fabricației, fabricant:
- Ore funcționare de la punerea în serviciu:

- Data RG, ore funcționare de la ultima reparație capitală, cine a efectuat RG:

- Ore funcționare de la ultimul defect major
- Număr total defecte consemnate
- Număr defecte în ultimul an, de la ultima reparație capitală
- Operatorii aeronavei
- Operatorii de mentenanță ai starter generatorului
- Documentația tehnică de însoțire a acestora

### 1.4. Conflict de interese, asigurare expert

**1.5. Baza de expertizare, tipul și definiția valorii**

### 1.6. Situația juridică

### 1.7. Identificarea activelor și localizarea lor

### 1.8. Cadrul de reglementare

### 1.9. Ipoteze speciale și condiții limitative

### 1.10. Conformarea cu standardul specific

**1.11. Aplicarea metodelor de evaluare, justificarea acestora**

**1.12. Surse de informații utilizate, actualitatea și credibilitatea**

**1.13. Valoarea estimată, opinia și concluziile expertului**

### 1.14. Declarația și semnătura expertului

## 2. ELEMENTE AVUTE ÎN VEDERE PENTRU EFECTUAREA EXPERTIZEI TEHNICE ȘI FORMULAREA RASPUNSURILOR

2.1. Documentatia tehnica furnizata de constructorul echipamentului precum si documentatia tehnica a constructorului aeronavei care integreaza in sistemul de pornire si generare, starter generatorul, este actualizata la ultima editie – manuale de intretinere aeronava, manuale de tehnici curente, manual de zbor, manual de intretinere al motorului, manual de intretinere al echipamentului.

Mentenanța echipamentului a fost efectuată și consemnată conform reglementărilor aeronautice în vigoare și prevederilor documentației.



Fig. 1. Starter generator autoventilat.

2.2. Evaluarea raportului primit de la reparator. Datele primite de la reparator clarifica urmatoarele aspecte:

- conformitatea datelor de identificare ale echipamentului cu cele din documentatia tehnica de insotire a acestuia;

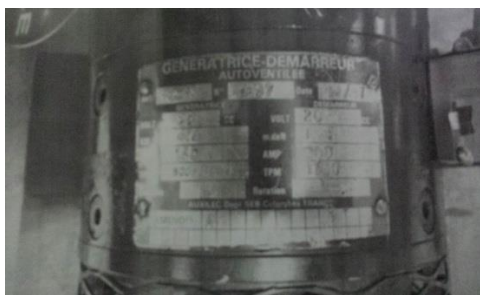


Fig. 2. Placuta cu elemente de identificare.

- la demontare, identificarea unui surub atipic pentru prindere precum și urme de lovituri și zgarieturi într-o zonă în care operatorul de mentenanță nu intervine pe timpul mentenanței curente;

- Cunoșcând reparatorul la care se trimite de regulă aceste echipamente, la demontare s-a găsit o etichetă de intervenție tehnică efectuată de către un alt reparator.

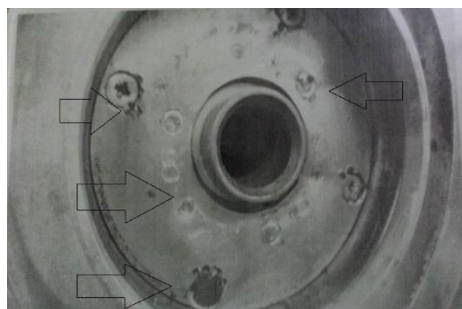


Fig. 3. Neconformități ale sistemului de prindere.

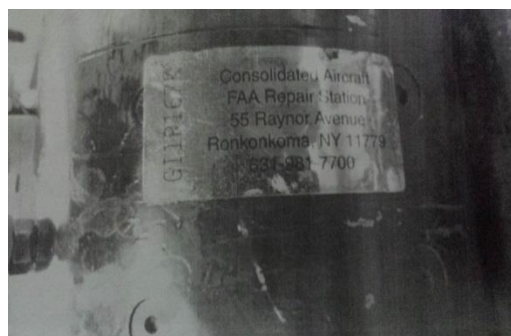


Fig. 4 Eticheta altui reparator

- în cadrul raportului de evaluare se specifică intenția reparării echipamentului de către utilizator și se comunică în urma controlului vizual și funcțional ce piese trebuie achiziționate pentru efectuarea reparative, inclusiv probele de banc.

WORKSHOP REPORT	
Customer: [redacted] Purchase Order: 450902	
Description: STARTER GENERATOR	
Control: EASA Part 145	
P/N IN: 524-031	S/N IN: 15[redacted]
Arndt IN: A	TSN: UNKNOWN H
Container type: Package not reusable (carton box)	CSN:
Packing: In Good Condition	TSR:
Container: Material package in another box	BM63:
ESD Protection:	FIT/NCR:
P/N OUT: 524-031	AUFEX:
Arndt OUT: A B D E F G H	S/N OUT: 15[redacted]
Manufact. Date: Feb-01-1987	Estimate: YES
Aircraft type: AS 365 DAUPHIN BI	Examination type:
Enclosed documents:	Aircraft Number:
Accepted guarantee:	
REASON OF REMOVAL:	date of removal: Apr-10-2017
Warranty requested:	Preliminary inspection Name:
REPAIR: DAMAGED BRUSH HOUSING THREADS	
COMMENT RECEIP: PICTURES.	
INVESTIGATION (VISUAL AND FUNCTIONAL)	
GENERALITIES:	
UNIT RECEIVED WITH MISSING PART	
ASSEMBLY / WORKS / FINAL CHECKS:	
DEFECT CONFIRMED WITH OTHER DEFECT	
DISASSEMBLING/CLEANING AND CHECKS:	
INSULATION RESISTANCE CHECK	
BRUSHES:	600 K.Ohms
MIN. REMAINING LENGTH OF BRUSH	14 mm until brush wear
MAX. REMAINING LENGTH OF BRUSH	10 mm until brush wear

Fig. 5. Model raport evaluare tehnica reparator.

3.3. Elemente tehnice referitoare la funcționarea mașinii electrice de curent continuu:

– regim starter:  $U_{atim} = 20 \text{ Vcc}$ ,  $I_{consum} = 300 \text{ A}$ ,  $n = 1750 \text{ rpm}$ ;

– regim generator:  $U_{atim} = 30 \text{ Vcc}$ ,  $P = 4,8 \text{ kW}$ ,  $I_{debit} = 160 \text{ A}$ ,  $n = 8000/12100 \text{ rpm}$ ;

### 3. RĂSPUNSUL LA OBIECTIVELE EXPERTIZEI TEHNICE NR. 1

#### **Obiectivul 1 Raspuns - Identificare mod utilizare:**

Analizele au fost efectuate astfel

- la sediul operatorului de mentenanta unde lucrarile recomandate de constructorul echipamentului sunt incluse in Programul de mentenanta, sunt consemnate in lista cu lucrarile efectuate periodic si verificate atat de Operator;

- La sediul operatorului de mentenanta au fost purtate discutii tehnice cu personalul tehnic implicat, din care a reiesit conformarea cu prevederile Programului de intretinere;

- La sediul furnizorilor de mentenanta integrate, unde deasemenea se constata indeplinirea cerintelor reglementarilor tehnice aeronautice.

#### **Obiectivul 2 Raspuns – Analiza raportului de evaluare de la reparator:**

- Datele de identificare ale echipamentului sunt corecte;

- Datele referitoare la resursele in ore si timp ale acestuia sunt corecte;

- Verificarile functionale si determinarile efectuate sunt clare (rezistenta de izolatie, starea portperiiilor, dimensiunea periiilor, jocuri, etc)

- Verificarile vizuale prezentate in imagini ridica semnul de intrebare al acestei expertize in sensul ca se prezinta imagini cu elemente componente atipice existente intro zona in care in operarea curenta NU se demonteaza. Demontarea la acel nivel este sub autorizatia producatorului, ceea ce determina necesitatea unor investigatii suplimentare.

#### **Obiectivul 3 Raspuns – Repunerea in functiune a echipamentului:**

a) In urma reevaluarii tehnice se poate repune in functiune prin recurgere la garantie

b) In cazul neacceptarii acestei garantii de catre reparator exista urmatoarele costuri evaluate la data intocmirii raportului achizitia pieselor: x.000 Euro. Remontarea echipamentului si probele pe banc: x.000 Euro. Transport si montare pe aeronava: x.000 Euro

c) Conform studiului de piata propunem reparatia echipamentului prin inlocuirea conform procedurii SE standard exchange a echipamentului, de la reparatorul autorizat. Aplicarea procedurii SE reduce pierderile prin diminuarea timpului de indisponibilizare a aeronavei, Se tine cont ca piesele inlocuite sa asigure timpul ramas pana la reparatia capitala a echipamentului.

**4. Opinia expertului:** In urma studiului flotei in exploatare, este o manifestare normal a defectului, repetata la un interval de timp care se incadreaza normelor in vigoare

Problema specifica acestui echipament este imaginea in care se gasesc elemente atipice in component, fapt contestat de catre personalul operatorului de intretinere, si pe baza caruia sa solicitat recurgerea la garantie.

Este obligatorie respectarea prevederilor manualului de intretinere si manualului de zbor, referitor la modul de abordare si tratare a unui simptom, de la **obligatia** descrierii clare si contextuala de catre echipajul de zbor pana la abordarea prudenta a masurilor de mentenanta de catre echipa tehnica

Expertiza a fost finalizata cu predarea Raportului de expertiza agreat de semnatori, dupa care s-au efectuat lucrarile corespunzatoare la echipament si acesta a fost repus in exploatare pe aeronava.

### 4. CONCLUZII

1. În urma analizelor efectuate la operator s-a constatat ca acesta respecta normele aeronautice in vigoare, a respectat cerintele operationale ale producatorului de echipament precum si ale integratorului;

2. Analiza atenta a imaginilor si confirmarea existentei celor doua neconformitati de catre reparator au extins expertiza tehnica in cadrul organizatiei acestuia;

3. La analiza interna a reparatorului s-a constatat ca desi neconformitatile provin de la un subcontractor al acestuia, acestea nu au afectat buna functionare a echipamentului livrat si ca atare nu considera recurgerea la garantie valida;

4. Organizatia de mentenanta a solicitat diminuarea costurilor prin evaluarea riscului utilizarii unui echipament cu neconformitati, si a obtinut aceasta pe cale amiabila, in urma expertizei tehnice.

5. Echipamentul a fost repus in functiune conform prevederilor din raportul de evaluare al reparatorului

### BIBLIOGRAFIE

- [1] I. Aron, V. Paun, *Echipamentul electric al aeronavelor*, Ed. Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1980.
- [2] AIBN report 28 Apr 2017 LN-OJF eng
- [3] H. Gavrilă, s.a., *Magnetism tehnic si aplicat*, Ed. Academiei Romane, 2000.
- [4] Irgens, Edith (2010): *Accident prevention through safety recommendations – How could the safety effect from AIBN's investigations be improved?*
- [5] Manuale de intretinere pentru elicoptere, MET, MSM - AH
- [6] Manual de intretinere pentru starter generator - AH.