



ROYAUME DE BELGIQUE
MINISTRE DES COMMUNICATIONS
ET DE L'INFRASTRUCTURE

Administration de l'Aéronautique

CIRCULAIRE

CIR/EQUIP-06

Date **07/89**

Edition : **1**

Objet :

Enregistreurs de bord.

Circulaire définissant les conditions d'installation, d'utilisation et de maintenance des enregistreurs de bord des avions à turbomachines de plus de 5.700 kg utilisés dans le transport aérien commercial

Réf :

1. Article 52 de l'A.R. du 15 mars 1954 réglementant la navigation aérienne.
2. Articles 5.3.14. et 5.3.15. de l'A.M. du 13 février 1970 fixant les mesures techniques à prendre pour l'exploitation dans le transport aérien commercial des avions d'une masse totale maximum autorisée égale ou supérieure à 5 700 kg.
3. Annexe 6 à la Convention relative à l'Aviation Civile internationale, première partie : aviation de transport commercial international.

NOTE :

La présente circulaire annule et remplace la Spécification Technique Générale n° P. 23.

Le Directeur Général,

L'édition 1 comprend

H. GOLDBERG

8 pages datées : **07/89**

1. Enregistreur de données de vol

1.1. Tout avion à turbomachines dont la masse maximale certifiée au décollage est supérieure à 5.700 kg doit être équipé d'un enregistreur de données de vol capable d'enregistrer pendant toute la durée du vol et de restituer après chaque vol un ou plusieurs des éléments suivants en fonction du temps :

- la trajectoire de l'avion ;
- l'assiette de l'avion sur sa trajectoire ;
- les forces agissant sur l'avion et leurs origines.

La liste complète des paramètres à enregistrer figure au tableau I.

1.2. Tout avion désigné au § 1.1 pour lequel un premier certificat de navigabilité individuel sera délivré en Belgique à partir du 1^{er} janvier 1990 et dont la masse maximale certifiée au décollage est :

- supérieure à 27.000 kg, sera équipé d'un enregistreur capable d'enregistrer au moins tous les paramètres du tableau I.
- inférieure ou égale à 27.000 kg, sera équipé d'un enregistreur capable d'enregistrer les paramètres n° 1 à 16 du tableau I.

1.3. Tout avion désigné au § 1.1. pour lequel un premier certificat de navigabilité individuel a été délivré en Belgique avant le 1^{er} janvier 1990, dont la masse maximale certifiée au décollage est supérieure à 27.000 kg et qui est d'un type dont le prototype a été certifié par l'autorité nationale compétente après le 30 septembre 1969, doit être équipé d'un enregistreur capable d'enregistrer au moins les paramètres n° 1 à 25 du tableau I.

1.4. Tout avion désigné au § 1.1. et n'appartenant pas à une des catégories définies aux §§ 1.2. ou 1.3., sera équipé d'un enregistreur capable d'enregistrer au moins les paramètres n° 1 à 7 du tableau I.

1.5. Les enregistreurs à gravure sur feuille métallique ne sont plus autorisés de montage partir du 1^{er} janvier 1990. Ceux qui ont été installés avant cette date sont à remplacer par des enregistreurs de type digital au plus tard le 1^{er} janvier 1992.

2. Enregistreur de conversations de poste de pilotage :

2.1. L'enregistreur de conversations de poste de pilotage a pour but d'enregistrer, pendant toute la durée du vol, les communications verbales échangées entre les membres de l'équipage de conduite et celles échangées par radio, les informations communiquées par l'équipage de conduite à l'interphone, et l'ambiance sonore dans le poste de pilotage.

- 2.2. Tout avion à turbomachines d'une masse maximale autorisée au décollage supérieure à 27.000 kg, qui est d'un type dont le prototype a été certifié par l'autorité nationale compétente après le 30 septembre 1969, doit être équipé d'un enregistreur de conversations de poste de pilotage.
- 2.3. Tout avion à turbomachines d'une masse maximale autorisée au décollage supérieure à 5.700 kg qui recevra un premier Certificat de Navigabilité individuel en Belgique après le 1^{er} janvier 1990 sera équipé d'un enregistreur de conversations de poste de pilotage.
- 2.4. L'enregistreur doit pouvoir enregistrer simultanément sur au moins quatre pistes distinctes.

L'attribution des pistes se fera de préférence comme suit :

- piste n° 1 : signaux provenant du microphone, de l'écouteur ou du haut-parleur utilisés normalement par le copilote ;
- piste n° 2 signaux provenant du microphone de l'écouteur ou du haut-parleur utilisés normalement par le pilote ;
- piste n° 3 signaux provenant du microphone d'ambiance installé dans le poste de pilotage ;
- piste n° 4: signaux provenant du microphone, de l'écouteur ou du haut-parleur utilisés normalement par le troisième membre d'équipage, ou, si cet emplacement n'est pas requis sur l'avion, signaux provenant du système d'annonce aux passagers.

NOTE : la piste n° 1 est la plus proche de la base de la tête d'enregistrement.

- 2.5. L'enregistrement de conversations de poste de pilotage devra pouvoir conserver les éléments enregistrés au cours des 30 dernières minutes de fonctionnement au moins.

3. Utilisation des enregistreurs

- 3.1. Pour tous les vols, l'enregistreur des données de vol doit fonctionner sans interruption pendant toute la durée du temps de vol, c'est-à-dire depuis le moment où l'aéronef commence à se déplacer par ses propres moyens en vue du décollage jusqu'au moment où il s'immobilise à la fin du vol. Il doit être capable de conserver les données enregistrées au cours des 25 dernières heures de fonctionnement au moins.
- 3.2. Pour tous les vols, l'enregistreur des conversations doit être en fonctionnement depuis le début des opérations de mise en oeuvre de l'avion par l'équipage en vue d'un vol, jusqu'à l'achèvement des opérations à bord à la fin du vol.

- 3.3. Les enregistrements des données de vol et des conversations ont pour but d'aider les services officiels dans la recherche des causes des accidents ou incidents survenus au cours de l'utilisation de l'avion.

En cas d'accident ou d'incident, toutes les dispositions utiles doivent être prises par l'équipage et l'exploitant pour éviter l'effacement des enregistrements correspondants.

Si aucun accident ou incident ne survient au cours du vol ou des opérations préliminaires ou finales, le pilote commandant de bord est autorisé à effacer le contenu de l'enregistreur de conversations de poste de pilotage.

4. Construction et installation des enregistreurs

- 4.1. Les enregistreurs et leurs accessoires doivent être de types agréés et leur installation approuvée par le Directeur Général de l'Administration de l'Aéronautique ou son délégué.

Les enregistreurs par gravure sur feuille métallique ne répondent pas de façon satisfaisante aux conditions de la présente circulaire.

- 4.2. La construction, l'emplacement et l'installation des enregistreurs doivent être de nature à garantir la plus grande protection possible aux enregistrements afin que les données enregistrées puissent être préservées, récupérées et utilisées.

- 4.3. Les boîtiers des enregistreurs doivent présenter les caractéristiques suivantes :

- a) les parois extérieures doivent être peintes d'une couleur distinctive, orange ou jaune vif, et porter la mention

Flight recorder : do not open

- b) ils doivent porter des marques réfléchissantes destinées à faciliter leur repérage ;
- c) ils doivent être dotés d'un dispositif de repérage à déclenchement automatique sous l'eau, solidement assujéti au boîtier.

- 4.4. L'installation des enregistreurs doit répondre aux conditions ci-après :

- a) ils seront placés dans la partie arrière du fuselage ;
- b) l'alimentation électrique doit provenir d'une barre assurant aux enregistreurs la plus grande fiabilité de fonctionnement, sans cependant compromettre l'alimentation de circuits essentiels ou de circuits de secours ;

- c) les équipements d'enregistrement ne peuvent affecter le bon fonctionnement des autres équipements installés sur le même avion. En particulier, ils ne peuvent provoquer d'interférence, soit par rayonnement soit par retour d'alimentation dans l'équipement électrique de bord, avec une émission ou une réception radio de fréquence quelconque utilisée par l'avion ;
- d) l'équipage doit pouvoir contrôler à bord le bon fonctionnement des enregistreurs.
- e) Les paramètres à enregistrer seront obtenus soit à partir des sources fournissant les indications présentées à l'équipage, soit de sources indépendantes des instruments de bord, soit d'une combinaison des deux. Aucune connexion ne peut être faite sur les circuits anémométriques du pilote commandant de bord, ni à l'intérieur du boîtier même des instruments. Si un paramètre est obtenu à partir d'une source indépendante des instruments de bord, cette source doit fournir le paramètre avec une précision équivalente à celle des instruments de bord correspondants. Il n'y a pas lieu de prévoir une déconnexion ou un isolement en vol des prises de raccordement de l'enregistreur pour les paramètres obtenus à partir de sources indépendantes des instruments de bord.
- f) les accéléromètres doivent être placés dans le fuselage, aussi près que possible du centre de gravité de l'aéronef, c'est-à-dire dans les limites approuvées pour la position du centre de gravité, augmentées en avant et en arrière de 25 % de la corde aérodynamique moyenne de l'aile.

Ils doivent être attachés à une partie rigide de la structure de telle façon que les accélérations de l'avion soient enregistrées avec le minimum d'erreur.

- g) afin d'aider à distinguer les voix et les bruits, les microphones installés dans le poste de pilotage doivent être placés dans la position optimale pour l'enregistrement des communications verbales émanant des postes pilote et copilote et des communications émanant d'autres membres de l'équipage dans l'habitacle, lorsqu'elles sont adressées aux postes précités.

Cette condition peut être remplie au mieux en branchant les microphones suspendus («boom set microphones») de manière qu'ils enregistrent continuellement sur des voies distinctes. L'emplacement du microphone d'ambiance du poste de pilotage sera choisi de manière à capter l'ambiance sonore générale et les conversations des membres d'équipage. Les préamplificateurs et les filtres de l'enregistreur doivent être réglés de manière telle que l'intelligibilité des communications et des sons enregistrés soit aussi bonne que possible dans les conditions d'ambiance sonore en vol du poste de pilotage;

- h) si l'enregistreur des conversations est muni d'un dispositif d'effacement en bloc, l'installation doit être conçue de manière à empêcher son fonctionnement pendant la durée du vol, et en cas d'accident.

5. Maintenance et calibration

5.1. La maintenance, les essais et l'étalonnage de l'enregistreur de vol et de ses accessoires doivent se faire périodiquement suivant un programme approuvé par la Direction Technique de l'Administration de l'Aéronautique.

Les résultats du dernier étalonnage seront remis à la Direction Technique de l'Administration de l'Aéronautique en mentionneront :

- type et numéro de l'enregistreur et des accessoires;
- date de l'étalonnage;
- nom de la société qui a procédé à l'étalonnage.

5.2. Les corrections permettant d'effectuer la corrélation entre les valeurs enregistrées et les indications correspondantes présentées au pilote commandant de bord devront être établies pour toute la plage d'utilisation normale du type d'avion considéré.

TABLE I

PARAMETERS FOR FLIGHT DATA RECORDERS

N°	PARAMETER	MEASUREMENT RANGE	ACCURACY (1) LIMITS	RECORDING INTERVAL (2) (seconds)
1	Time (UTC)	24 hours	± 0,125 % per h.	60
2	Pressure altitude	-1000 ft to maximum certificated altitude of aircraft, plus 5000 ft	± 100 ft to ± 700 ft according to the altitude (3)	1
3	Indicated airspeed	50 kt to max V_{SO} max V_{SO} to $1,2 V_D$	± 5 % ± 3 %	1
4	Heading	360°	± 2 %	1
5	Normal acceleration	- 3 g to + 6 g	± 1 % of max range	0,125
6	Marker beacon passage	Discrete		1
7	Radio transmission keying	On-Off		1
8	Pitch attitude	- 75° to + 75°	± 2°	1
9	Roll attitude	- 180° to + 180°	± 2°	1
10	Thrust/power on each engine (4)	Full range	± 2 %	1 (per engine)
11	Trailing edge flap	Full range or each discrete position	± 5 % or as pilot's indicator	2
12	Leading edge flap	Full range or each discrete position	± 5 % or as pilot's indicator	2
13	Thrust reverser position (5)	Stowed, in transit, and reverse		1 (per engine)
14	Ground spoiler: speed brake	Full range or each discrete position	± 2 %	1
15	Autopilot/autothrottle/AFCS mode and engagement status	A suitable combination of discretes		1
16	Pitch trim position	Full range	3 %	1
17	Longitudinal acceleration	- 1 g to + 1 g	± 1,5 %	0,25
18	Lateral acceleration	- 1 g to + 1 g	± 1,5 %	0,25
19	Pilot input and/or elevator position (6)	Full range	± 2°	1
20	Pilot input and/or aileron position (6)	Full range	± 2°	1
21	Pilot input and/or rudder position (6)	Full range	± 2°	1
22	Radio altitude	- 20 ft to 2500 ft	± 2ft or 3 % whichever is greater below 500 ft and ± 5 % above 500 ft	
23	Glide path deviation	Signal range	± 3 %	1
24	Localizer deviation	Signal range	± 3 %	1

CIR/EQUIP-06 - Ed. 1 - 07/89

- 11 -

N°	PARAMETER	MEASUREMENT RANGE	ACCURACY (1) LIMITS	RECORDING INTERVAL (2) (seconds)
25	Ground proximity warning system	Discrete		1
26	Master warning	Discrete		1
27	NAY 1 and 2 frequency selection (7)	Full range	As installed	4
28	DME 1 and 2 distance or position (latitude/longitude)(8)	0 - 200 n.m.	As installed	4
29	Landing gear squat switch status	Discrete		1
30	Angle of attack	Full range	As installed	0,5
31	Outside air temperature	- 90°C to + 50°C	± 2°C	2
32	Hydraulics, each system (low pressure)	Discrete		2
33	Navigational data (ground speed and drift angle (8))	Full range	As installed	1
34	Landing gear or gear selector position	Discrete	As installed	4

Notes :

- (1) Accuracy limits : sensor input compared to FDR read-out.
- (2) Maximum time interval between two successive measurements.
- (3) Same accuracy as pilot's altitude indicator.
- (4) Thrust : N1 or EPR, according to the setting parameter used by the pilot.
Power : propeller r.p.m. and torque.
- (5) For a propeller aeroplane, ground fine pitch ("beta range") and/or reverse pitch position will be recorded.
- (6) For aeroplanes with mechanical control systems "or" applies
For aeroplanes with non-mechanical control systems "and" applies
In aeroplanes with split surfaces, a suitable combination of inputs is acceptable in lieu of recording each surface separately.
- (7) If signal available in digital form.
- (8) If the aeroplane is equipped with an inertial navigation system.

If further recording capacity is available, recording of the following additional information should be considered:

- additional engine parameters (N1, N2, EGT, fuel flow, etc)
- flight instrumentation in aeroplanes with electronic flight instrument systems
- one or more brake pressures.