

Proyecto OACI RLA/99/901

Sexta Reunión del Panel de Expertos en Operaciones

(Lima, Perú, 28 de mayo al 1 de junio de 2012)

Asunto 4. Enmienda 2 a los LAR 121 y 135

- a) Incorporación de las siguientes enmiendas respecto a las disposiciones nuevas y actualizadas en lo que respecta a registradores de vuelo para aviones y helicópteros en los LAR 121 y 135

(Nota de estudio presentada por: Edgar Gallo, Carlos Fernández,
Marco Castrillo y Aldo Escóbar)

Resumen

Esta nota de estudio proporciona información para realizar el análisis de la propuesta de actualización al LAR 121 Capítulo H y Apéndice J, sobre la incorporación de la Enmienda 34 y 36 al Anexo 6 Parte I y LAR 135 Capítulo C y Apéndice D sobre la incorporación de la Enmienda 15 y 17 al Anexo 6 Parte III

Referencias

- Comunicación AN 11/1.3.25-12/10 – Adopción de la Enmienda 36 del Anexo 6, Parte I
- Capítulo H del LAR 121
- Apéndice B del LAR 121
- Comunicación AN 11.32.3.7-10/23 – Adopción de la Enmienda 15 del Anexo 6, Parte III
- Comunicación AN 11.31.3.9-12/12 – Adopción de la Enmienda 17 del Anexo 6, Parte III
- Apéndice D del LAR 135.

1. Antecedentes

1.1. Mediante comunicaciones AN 11/1.3.23-10/21 de fecha 26 de marzo de 2010 y AN 11/1.3.25-12/10 de 4 de abril de 2012, enviada a los Estados contratantes al Convenio de Chicago, el Secretario General de la OACI informó que dentro del período de sesiones: séptima sesión de su 189º celebrada el 26 de febrero de 2010, y quinta sesión de su 195º celebrada el 7 de marzo de 2012, el Consejo adoptó las Enmiendas 34 y 36 respectivamente a las *Normas y métodos recomendados internacionales, Operación de aeronaves — Transporte aéreo comercial internacional — Aviones* (Anexo 6, Parte I al Convenio sobre Aviación Civil Internacional).

1.2. Además, mediante comunicaciones AN 11/32.3.7-10/23 de fecha 26 de marzo de 2010 y AN 11/31.3.9-12/12 de 4 de abril de 2012, enviada a los Estados contratantes al Convenio de Chicago, el Secretario General de la OACI informó que dentro del período de sesiones: séptima sesión de su 189° celebrada el 26 de febrero de 2010, y quinta sesión de su 195° celebrada el 7 de marzo de 2012, el Consejo adoptó las Enmiendas 15 y 17 respectivamente a las *Normas y métodos recomendados internacionales, Operación de aeronaves — Transporte aéreo comercial internacional — Aviones* (Anexo 6, Parte III al Convenio sobre Aviación Civil Internacional).

2. Análisis

2.1. Una vez analizado la enmiendas 34 y 36 del Anexo 6 Parte I, se sugiere al Panel, insertar las modificaciones al LAR 121 Capítulo H y Apéndice B.

2.2. Así mismo luego de analizado la enmiendas 15 y 17 del anexo 6 Parte III, se sugiere al Panel, insertar las modificaciones al LAR 135 Capítulo C y Apéndice D.

3. Conclusión

3.1. De acuerdo a las consideraciones expuestas, se presenta en el **Apéndice A** a la presente nota de estudio las propuesta de modificación de los LAR 121 Capítulo H, Apéndice B y 135 Capítulo C, Apéndice D en base a las Enmiendas 34 y 36 del Anexo 6 Parte I y 15 y 17 del anexo 6 Parte III y en el **Apéndice B** el texto final.

4. Acción sugerida

4.1. Se invita a la Reunión del Panel de Expertos en Operaciones a:

- a) Tomar nota de la información proporcionada en la presente nota de estudio; y
- b) validar o emitir comentarios que consideren pertinentes relacionados con la propuesta de inserción y actualización de los citados reglamentos (**ver Apéndices A y B**).

Apéndice A

| <p>LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares</p> <p>Capítulo H – Instrumentos y equipos: Aviones</p> | |
|--|---|
| Título y contenido de la sección | Comentarios |
| <p>121.900 Registradores de Vuelo: Introducción y Generalidades requisitos generales de los registradores de vuelo</p> <p><i>Nota 1.- Los registradores de vuelo <u>protegidos contra accidentes</u> están constituidos por cuatro <u>comprenden uno o más de los siguientes sistemas</u>: sistemas: un registrador de datos de vuelo (FDR, un registrador de la voz en el puesto de pilotaje (CVR), un registrador de imágenes a bordo (AIR) y/o un registrador de enlace de datos (DLR). La información de imágenes y enlace de datos podrá registrarse en el CVR o en el FDR.</i></p> <p><i>Nota 2.- Los registradores de vuelo livianos comprenden cuatro <u>uno o más de los siguientes</u> sistemas: un sistema registrador de datos de aeronave (ADRS), un sistema registrador de audio en el puesto de pilotaje (CARS), un sistema registrador de imágenes de a bordo (AIRS) y/o un sistema registrador de enlace de datos (DLRS). La información de imágenes y enlace de datos podrá registrarse en el CARS o en el ADRS.</i></p> <p><i>Nota 3.- En el apéndice B figura un texto de orientación detallado sobre los registradores de vuelo.</i></p> <p>(a) Los registradores de vuelo están constituidos por dos sistemas: un registrador de datos de vuelo (FDR), y un registrador de la voz en el puesto de pilotaje (CVR). Los registradores de datos de vuelo aplicables a este reglamento se clasifican en Tipo I, Tipo IA, Tipo II, y Tipo IIA, dependiendo del número de parámetros que hayan de registrarse y de la duración exigida para la conservación de la información registrada y del tipo de avión en el que se instala.</p> <p>(a) Construcción e instalación</p> <p>Los registradores de vuelo se construirán, emplazarán e instalarán de manera que proporcionen la máxima protección posible de los registros, a fin de que éstos puedan preservarse, recuperarse y transcribirse. Los registradores de</p> | <p>Comentarios del Experto. Las observaciones remito en color rojo, es necesario que se describa primero (Registradores de Vuelo)</p> <p>Comentarios del CT.-</p> <p>Se incluyen las nuevas disposiciones sobre registradores de vuelo y las definiciones de los registradores de vuelo livianos según la Enmienda 34 del Anexo 6 Parte y aclaración sobre la composición de los sistemas registradores de vuelo</p> <p>Comentarios del Experto.</p> <p>Estoy de acuerdo con las modificaciones ya que se incluyen la enmiendas 34 y 36 del Anexo 6 Parte I</p> <p>Comentarios del CT.- Se ordenan los tipos de FDR y ASDR en el párrafo correspondiente, para establecer la diferenciación de acuerdo a la nueva clasificación.</p> <p>Comentarios del Experto</p> <p>Comentarios del Experto</p> <p>Estoy de acuerdo con la eliminación de a) en las notas 1 y 2 de 121.900 está incluido.</p> <p>Comentarios del CT.- Comentarios del experto.-</p> |

| LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares Capítulo H – Instrumentos y equipos: Aviones | |
|--|---|
| Título y contenido de la sección | Comentarios |
| <p>vuelo satisfarán las especificaciones prescritas de resistencia al impacto y protección contra incendios.</p> <p>Nota 1.- Las especificaciones de la industria sobre resistencia al impacto y protección contra incendios para FDR, CVR, AIR y DLR figuran en las Especificaciones de performance operacional mínima (MOPS) para sistemas registradores de a bordo resistentes al impacto de EUROCAE ED-112 o en documentos equivalentes.</p> <p>Nota 2.- Las especificaciones de la industria sobre resistencia al impacto y protección contra incendios para ADRS y CARS figuran en las Especificaciones de performance operacional mínima (MOPS) para sistemas registradores de vuelo livianos de EUROCAE ED-155 o en documentos equivalentes.</p> <p>(b) Funcionamiento</p> <p>(1) Los registradores de vuelo no deberán ser desconectados durante el tiempo de vuelo.</p> <p>(2) Para conservar los registros contenidos en los registradores de vuelo, éstos se desconectarán una vez completado el tiempo de vuelo después de un accidente o incidente. Los registradores de vuelo no volverán a conectarse antes de determinar lo que ha de hacerse con ellos de conformidad con el Anexo 13.</p> <p>Nota 1.- La necesidad de retirar las grabaciones de los registradores de vuelo de la aeronave la determinarán las autoridades encargadas de la investigación del Estado que realiza la investigación, teniendo debidamente en cuenta la gravedad del incidente y las circunstancias, comprendidas las consecuencias para el explotador.</p> <p>Nota 2.- El explotador se asegurará en la medida de lo posible, la conservación de todas las grabaciones relacionadas contenidas en los registradores de vuelo, así como de su custodia.</p> <p>(c) Continuidad del buen funcionamiento</p> <p>(1) Se realizarán verificaciones operacionales y evaluaciones de las</p> | <p>Se agrupan las generalidades y los temas adicionales que figuran en la enmienda y que anteriormente se encontraban en el apéndice.</p> |

LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo H – Instrumentos y equipos: Aviones

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|---|---|
| <p>grabaciones de los sistemas registradores de vuelo para asegurar el buen funcionamiento constante de los registradores.</p> <p><i>Nota.- Los procedimientos de inspección de los sistemas registradores de vuelo se indican en el Apéndice B.</i></p> <p>(d) Registradores combinados (FDR/CVR).-</p> <p>Todos los aviones con un peso (masa) máximo certificado de despegue de más de 5 700 kg que deban estar equipados con FDR y CVR, pueden alternativamente estar equipados con dos registradores combinados (FDR/CVR).</p> <p>(1) Todos los aviones de una masa máxima certificada de despegue de más de 15 000 kg cuyo certificado de tipo se haya expedido por primera vez cuya solicitud de certificación de tipo se haya presentado a un Estado contratante el 1 de enero de 2016, o a partir de esa fecha, y que deban llevar un CVR y un FDR, estarán equipados con dos registradores combinados (FDR/CVR). Uno de ellos debe estar ubicado lo más cerca posible del puesto de pilotaje y el otro, lo más cerca posible de la parte trasera del avión.</p> <p><i>Nota.- El requisito de 121.900 (d) podrá cumplirse con las recomendaciones que anteceden equipando los aviones con dos registradores combinados (uno en la parte delantera y el otro, en la parte trasera del avión) o con dispositivos separados.</i></p> <p>(e) El explotador debe realizar verificaciones operacionales y evaluaciones de las grabaciones de los sistemas FDR y CVR para asegurar el buen funcionamiento constante de los registradores.</p> <p>(e) Aeronaves que cuentan con</p> | <p>Comentarios del CT.-</p> <p>Se incluye requisito de registradores combinados para futuras aeronaves</p> <p>Comentarios del Experto</p> <p>Incluir este cambio por enmienda 36 Anexo 6 Parte I (párrafo 6.3.4.5.2)</p> |

| LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares Capítulo H – Instrumentos y equipos: Aviones | |
|---|--------------------|
| Título y contenido de la sección | Comentarios |
| <p>comunicaciones por enlace de datos.</p> <p>(1) todas las aeronaves que utilicen comunicaciones por enlace de datos y que deban llevar un CVR, deben grabar en un registrador de vuelo todas las comunicaciones por enlace de datos que reciba o emita la aeronave. La duración mínima de grabación debe ser igual a la duración del CVR y debe correlacionarse con la grabación de audio del puesto de pilotaje.</p> <p>(2) se debe grabar la información que sea suficiente para inferir el contenido del mensaje y, cuando sea posible, la hora en que el mensaje se presentó a la tripulación o bien la hora en que ésta lo generó.</p> <p>(3) Las comunicaciones por enlace de datos comprenden, entre otras, las de vigilancia dependiente automática (ADS), las comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto (CPDLC), los servicios de información de vuelo por enlace de datos (DFIS) y las de control de las operaciones aeronáuticas (AOC).</p> <p>121.905 Registrador de datos de vuelo (FDR) y sistemas registradores de datos de aeronave (ADSR)</p> <p>(a) Tipos:</p> <p>(1) Los FDR de Tipo I y IA deben registrar los parámetros necesarios para determinar con precisión la trayectoria de vuelo, velocidad, actitud, potencia de los motores, configuración y operación</p> | |

LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo H – Instrumentos y equipos: Aviones

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|---|---|
| <p>del avión.</p> <p>(2) Los FDR de Tipos II y IIA deben registrar los parámetros necesarios para determinar con precisión la trayectoria de vuelo, velocidad, actitud, potencia de los motores y configuración de los dispositivos de sustentación y resistencia aerodinámica del avión.</p> <p>(b) Funcionamiento:</p> <p><i>Nota.- La clasificación de los registradores de imágenes de a bordo (AIR) se define en el Párrafo e.1 del Apéndice B-8.</i></p> <p>(1) Todos los aviones que tengan un peso (masa) máximo certificado de despegue superior a 5 700 kg, cuyo certificado de aeronavegabilidad haya sido expedido por primera vez después del 1 de enero de 2005, deben estarán equipados con FDR aprobado de Tipo IA</p> <p>(b) Aviones para los cuales se haya extendido por primera vez el correspondiente certificado de Aeronavegabilidad el 1 de enero de 1989, o en fecha posterior, pero antes del 1 de enero de 2005:</p> <p>(2) Todos los aviones que tengan una masa máxima certificada de despegue superior a 27 000 kg cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 1989, o a partir de esa fecha, deben estarán equipados con un FDR aprobado de Tipo I.</p> <p>(3) Todos los aviones que tengan una masa máxima certificada de despegue superior a 5 700 kg y hasta 27 000 kg inclusive cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 1989, o a partir de esa fecha, deben</p> | <p>Comentarios del CT.- Se establecen y ordenan los requisitos de los registradores de vuelo considerando el peso de las aeronaves, las fechas de expedición de su certificado de tipo, de aeronavegabilidad y aviones de turbina.</p> <p>Comentarios del experto.</p> <p>Estoy de acuerdo con las modificaciones ya que se incluye la enmienda 34 del Anexo 6 Parte I</p> <p>Hacer referencia al apéndice B y la sección que corresponda</p> |

| LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares Capítulo H – Instrumentos y equipos: Aviones | |
|---|--------------------|
| Título y contenido de la sección | Comentarios |
| <p>estarán equipados con un FDR aprobado de Tipo II.</p> <p>(4) Todos los aviones de turbina cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya extendido por primera vez el 1 de enero de 1987 o a partir de esa fecha, pero antes del 1 de enero de 1989 que tengan un peso (masa) máximo certificado de despegue superior a 5 700 kg, salvo los indicados en (3), para los cuales se haya expedido por primera vez el correspondiente certificado de aeronavegabilidad antes del 1 de enero de 1989, deben estarán equipados con un FDR que registre la hora, altitud, velocidad relativa, aceleración normal y rumbo.</p> <p>(5) Todos los aviones de turbina que tengan una masa máxima certificada de despegue superior a 27 000 Kg, cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez antes del 1 de enero de 1987, o a partir de esa fecha, pero antes del 1 de enero de 1989, y cuyo prototipo haya sido certificado por la AAC después del 30 de septiembre de 1969, deben estarán equipados con un FDR de Tipo II.</p> <p>(6) Todos los aviones de turbina que tengan un peso (masa) máximo certificado de despegue superior a 5 700 kg, cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido antes del 01 de enero de 1987, estarán equipados con FDR que registre hora, altitud, velocidad relativa, aceleración normal y rumbo.</p> <p>(7) Todos los aviones que estén obligados a registrar la aceleración normal, la</p> | |

LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo H – Instrumentos y equipos: Aviones

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|--|
| <p>aceleración lateral y la aceleración longitudinal, cuyo certificado de tipo se haya expedido por primera vez <u>cuya solicitud de certificación de tipo se haya presentado a un Estado contratante</u> el 1 de enero de 2016, o a partir de esa fecha, y que deban estar equipados con un FDR registrarán dichos parámetros a un intervalo máximo de muestreo y registro de 0,0625 segundos</p> <p>(8) Todos los aviones que estén obligados a registrar la acción del piloto en los mandos primarios de vuelo o la posición de las superficies de mando primarias (cabeceo, balanceo, guiñada), cuyo certificado de tipo se haya expedido por primera vez <u>cuya solicitud de certificación de tipo se haya presentado a un Estado contratante</u> el 1 de enero de 2016, o a partir de esa fecha, y que deban estar equipados con FDR registrarán dichos parámetros a un intervalo máximo de muestreo y registro de 0,125 segundos.</p> <p><i>Nota.-. Se aplica el “o” en el caso de aviones con sistemas de mando en los cuales el movimiento de las superficies de mando hace cambiar la posición de los mandos en el puesto de pilotaje (back-drive). Se aplica el “y” en el caso de aviones con sistemas de mando en los cuales el movimiento de las superficies de mando no provoca un cambio en la posición de los mandos. En aviones con superficies móviles independientes, cada superficie se debe registrar por separado. En aviones en los que los pilotos pueden accionar los mandos primarios en forma independiente, se deben registrar por separado cada una de las acciones de los pilotos en los mandos primarios.</i></p> <p>(c) Discontinuación</p> <p>(1) Los FDR de banda metálica dejarán de utilizarse el 1 de Enero de 1995.</p> <p>(2) Los FDR analógicos de frecuencia modulada (FM) dejarán de utilizarse a</p> | <p>Comentarios del CT.-</p> <p>Se establece el intervalo máximo de muestreo y registro de parámetros de aceleración y posición de superficies de mando para futuras aeronaves.</p> <p>Comentarios del Experto</p> <p>Estoy de acuerdo con las modificaciones ya que se incluye la enmienda 34 del Anexo 6 Parte I</p> <p><u>Comentario del CT.-</u></p> <p><u>Se alinean las disposiciones relativas a a certificado de tipo con aquellas del Anexo 8 – Aeronavegabilidad.</u></p> <p><u>Comentarios del Experto.-</u></p> <p>Estoy de acuerdo con las modificaciones ya que se incluye la enmienda 34 del Anexo 6 Parte I</p> <p>Comentarios del CT.- Se establecen las fechas límites de utilización de los equipos considerando su obsolescencia, problemas de recuperación de datos y la discontinuación de los registros de cinta magnética.</p> <p>Comentarios del experto.-</p> <p>Estoy de acuerdo con las modificaciones</p> |

| <p>LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares</p> <p>Capítulo H – Instrumentos y equipos: Aviones</p> | |
|---|---|
| Título y contenido de la sección | Comentarios |
| <p>partir del 1 de enero de 2012.</p> <p>(3) Los FDR de película fotográfica dejarán de utilizarse el 1 de enero de 2003.</p> <p>(4) Los FDR de cinta magnética dejarán de utilizarse a partir del 1 de enero de 2016.</p> <p>(d) Duración</p> <p>Todos los FDR deberán poder conservar la información registrada durante por lo menos las últimas 25 horas de su funcionamiento, salvo los FDR de Tipo IIA, los cuales deberán poder conservar la información registrada durante por lo menos los últimos 30 minutos de su funcionamiento.</p> <p>121.910 Sistemas registradores de la voz en el puesto de pilotaje (CVR) y sistemas registradores de audio en el puesto de pilotaje (CAR)</p> <p><i>Nota 1.- Los requisitos de performance de CVR figuran en las, Especificaciones de performance operacional (MOPS) para sistemas registradores de a bordo resistentes al impacto de EUROCAE ED-112, o en documentos equivalentes.</i></p> <p><i>Nota 2.- Los requisitos de performance para los CARS son los que figuran en las Especificaciones de performance operacional mínima (MOPS) para sistemas registradores de vuelo livianos de EUROCAE ED-155 o en documentos equivalentes.</i></p> <p>(a) Funcionamiento</p> <p>(1) Todos los aviones de una masa máxima certificada de despegue de más de 15 000 kg cuyo certificado de tipo se haya expedido por primera vez cuya solicitud de certificación de tipo se haya presentado a un Estado contratante el 1 de enero de 2016, o a partir de esa fecha, y que deban llevar un CVR y un FDR, estarán equipados con dos registradores</p> | <p>ya que se incluye la enmienda 34 del Anexo 6 Parte I</p> <p>Comentarios del CT.- Se incluyen disposiciones sobre registradores de la voz en el puesto de vuelo y sus requisitos de performance.</p> <p>Comentarios del experto.-</p> <p>Estoy de acuerdo con las modificaciones ya que se incluye la enmienda 34 del Anexo 6 Parte I</p> <p>Comentarios del CT.- Se establecen nuevos requisitos de CVR para aviones futuros y la duración de la información registrada.</p> <p>Comentarios del Experto</p> <p>Estoy de acuerdo con las modificaciones ya que se incluye la enmienda 34 del Anexo 6 Parte I</p> |

LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo H – Instrumentos y equipos: Aviones

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|---|---|
| <p>combinados (FDR/CVR). Uno de ellos debe estar ubicado lo más cerca posible del puesto de pilotaje y el otro, lo más cerca posible de la parte trasera del avión.</p> <p>(2) Todos los aviones de turbina de una masa certificada de despegue de mas de 2 250Kg, hasta 5700 Kg inclusive cuyo certificado de tipo se haya expedido por primera vez cuya solicitud de certificación de tipo se haya presentado a un Estado contratante el 1 de enero de 2016, o a partir de esa fecha, y que requieran más de un piloto para su operación estarán equipados con un CVR o un CARS.</p> <p>(3) Todos los aviones que tengan un peso (masa) máximo certificado de despegue superior a 5 700 Kg y cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido el 1 de enero de 2003, o a partir de esa fecha, deberán estar equipados con CVR capaz de conservar la información registrada durante por lo menos las dos últimas horas de su funcionamiento.</p> <p>(4) Todos las aeronaves los aviones para los cuales se haya extendido por primera vez el 1 de enero de 1987 o en fecha posterior, y que tengan una masa máxima certificada de despegue superior a 5 700 kg y cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 1987, o a partir de esa fecha, deben estar equipados con CVR</p> <p>(5) Todos las aeronaves los aviones de turbina cuyo para las cuales se haya extendido por primera vez el correspondiente certificado de aeronavegabilidad individual se haya</p> | <p>Esta sección 121.910 a) 1) ya está en 121.900 d) 2) es necesario eliminar</p> <p>En la sección 121.910 a) 2) Incluir este cambio por enmienda 36 Anexo 6 Parte I (párrafo 6.3.4.5.2) y renumerar ahora será 121.910 a) 1)</p> <p>Comentarios del CT.- Se coloca este requisito en el apéndice B.</p> <p>Se establecen las fechas límites de utilización de los equipos considerando su obsolescencia, problemas de recuperación de datos y la discontinuación de los registros alámbricos y de cinta magnética así como la duración de la información registrada.</p> <p>Comentarios del CT.- Se incluyen las disposiciones sobre los registros de comunicaciones por enlace de datos,</p> |

| <p>LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares</p> <p>Capítulo H – Instrumentos y equipos: Aviones</p> | |
|---|--|
| Título y contenido de la sección | Comentarios |
| <p>expedido antes del 1 de enero de 1987, que tengan un peso (masa) máximo certificada de despegue superior a 27 000 kg y cuyo prototipo haya sido certificado por la AAC después del 30 de septiembre de 1969, deben <u>deben</u> estar equipados <u>equipados</u> con un CVR.</p> <p>(e) Los requisitos de performance del CVR figuran en las especificaciones de performance mínima operacional (MOPS) relativas a los sistemas registradores de vuelo de la organización europea para el equipamiento de la aviación civil (EURO-CAE) o en documentos equivalentes.</p> <p><u>(b) Fuente de alimentación alternativa para los registradores de la voz en el puesto de pilotaje</u></p> <p><u>(1) Una fuente de alimentación alternativa se activará automáticamente y permitirá que el equipo siga funcionando durante 10 ± 1 minutos cada vez que se interrumpa el suministro de energía del avión al registrador, ya sea debido a una interrupción normal o a cualquier otra pérdida de energía. La fuente de alimentación alternativa alimentará el CVR y los componentes de los micrófonos del puesto de pilotaje asociados al mismo. El CVR se localizará lo más cerca posible de la fuente de alimentación alternativa.</u></p> <p><u><i>Nota 1.- “Alternativa” significa independiente de la fuente de alimentación que normalmente suministra energía eléctrica al CVR. Es aceptable el uso de las baterías del avión o de otras fuentes de alimentación alternativas, siempre y cuando se satisfagan los requisitos anteriores y no quede comprometida la energía eléctrica que se necesita para cargas esenciales y críticas.</i></u></p> <p><u><i>Nota 2.- Cuando la función CVR se combina con otras funciones de registro dentro de la misma unidad, se permite suministrar energía eléctrica a otras funciones.</i></u></p> <p><u>(2) Todos los aviones de una masa máxima</u></p> | <p>registradores de enlace de datos y registradores combinados.</p> <p>Comentarios del experto.-</p> <p>Estoy de acuerdo con las modificaciones ya que se incluye la enmienda 34 del Anexo 6 Parte I</p> <p><u>Comentarios del CT.-</u></p> <p><u>Se establece una fuente de alimentación alternativa para los CVR según la Enmienda 36</u></p> <p>Estoy de acuerdo con las modificaciones ya que se incluye la enmienda 36 del Anexo 6 Parte I</p> <p>Comentarios del experto.-</p> |

LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo H – Instrumentos y equipos: Aviones

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|--|
| <p><u>certificada de despegue de más de 27 000 kg, cuya solicitud de certificación de tipo se haya presentado a un Estado contratante el 1 de enero de 2018, o a partir de esa fecha, estarán equipados con una fuente de alimentación alternativa, como se define en (b) (1) que suministre energía eléctrica al CVR delantero en el caso de registradores combinados.</u></p> <p>(c) Discontinuación</p> <p>(1) Los CVR alámbricos y de cinta magnética dejarán de utilizarse a partir del 1 de enero de 2016</p> <p>(d) Duración</p> <p>(1) Todos los CVR serán capaces de conservar la información registrada durante por lo menos los últimos 30 minutos de su funcionamiento.</p> <p>(2) A partir del 1 de enero de 2016, todos los CVR serán capaces de conservar la información registrada durante al menos las últimas dos horas de su funcionamiento.</p> <p>121.915 Registradores de enlace de datos (DLRS)</p> <p><i>Nota.- Los requisitos de performance para los registradores de enlace de datos son los que figuran en las Especificaciones de performance operacional mínima (MOPS) para sistemas registradores de a bordo resistentes al impacto EUROCAE ED-112 o en documentos equivalentes.</i></p> <p>(a) Aplicación</p> <p>(1) Todos los aviones cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 2016, o a partir de esa fecha, que utilicen cualquiera de las aplicaciones para establecer comunicaciones por</p> | <p>Estoy de acuerdo con las modificaciones ya que se incluye la enmienda 34 del Anexo 6 Parte I</p> |

| LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares Capítulo H – Instrumentos y equipos: Aviones | |
|--|--------------------|
| Título y contenido de la sección | Comentarios |
| <p>enlace de datos enumeradas en el Párrafo f.1.2 del Apéndice B y que deban llevar un CVR, grabarán en un registrador de vuelo todos los mensajes de las comunicaciones por enlace de datos.</p> <p>(2) Todos los aviones que el 1 de enero de 2016, o a partir de esa fecha, hayan sido modificados para poder instalar y utilizar en ellos cualquiera de las aplicaciones para establecer comunicaciones por enlace de datos que se enumeran en el Párrafo f.1.2 del Apéndice B y que deban llevar un CVR grabarán en un registrador de vuelo los mensajes de las comunicaciones por enlace de datos.</p> <p>Nota 1.- Actualmente, las aeronaves que pueden establecer comunicaciones por enlace de datos son las que cuentan con equipos FANS 1/A o basados en la ATN.</p> <p>Nota 2.- Cuando no resulte práctico o sea prohibitivamente oneroso registrar en FDR o CVR los mensajes de las aplicaciones de las comunicaciones por enlace de datos entre aviones, dichos mensajes podrán registrarse mediante un AIR de Clase B.</p> <p>(b) Duración</p> <p>La duración mínima del registro será equivalente a la duración del CVR.</p> <p>(c) Correlación</p> <p>Los registros de enlace de datos deberán poder correlacionarse con los registros de audio el puesto de pilotaje.</p> <p>121.965 Equipos para todos los aviones que vuelen sobre agua</p> <p>(a) <i>Hidroaviones.-</i> Los hidroaviones deben llevar en todos los vuelos el siguiente equipo:</p> <p>(1) un chaleco salvavidas aprobado, o dispositivo de flotación equivalente para</p> | |

LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo H – Instrumentos y equipos: Aviones

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|-------------|
| <p>cada persona que vaya a bordo, situado en lugar fácilmente accesible desde el asiento o litera de la persona que haya de usarlo;</p> <p>(2) equipo para hacer las señales acústicas prescritas en el reglamento internacional para la prevención de colisiones en el mar, cuando sea aplicable; y</p> <p>(3) un ancla flotante y otros equipos necesarios que faciliten el amarre, anclaje o maniobras del avión en el agua, que sean adecuados para sus dimensiones, peso y características de maniobra.</p> <p>(4) para los propósitos de esta sección “hidroaviones” incluye los anfibios utilizados como hidroaviones.</p> <p>(b) <i>Aviones terrestres</i>.- Los aviones terrestres deben estar equipados, para cada persona que vaya a bordo, con un chaleco salvavidas o dispositivo de flotación individual equivalente, situado en un lugar fácilmente accesible desde el asiento o litera de la persona que haya de usarlo:</p> <p>(1) cuando vuele sobre agua a una distancia mayor de 50 NM de la costa; en el caso de aviones terrestres que operen de acuerdo con las secciones del Capítulo G de este reglamento, relativas a las limitaciones en ruta con un motor o dos motores inoperativos;</p> <p>(2) cuando vuelen en ruta sobre el agua a una distancia de la costa superior a la de planeo, en el caso de todos los demás aviones terrestres, y</p> <p>(3) cuando despegue o aterrice en un aeródromo en el que, en opinión de Estado del explotador, la trayectoria de despegue o aproximación esté situada sobre agua, de manera que en el caso de un contratiempo exista la probabilidad de efectuar un amaraje</p> | |

| <p>LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares</p> <p>Capítulo H – Instrumentos y equipos: Aviones</p> | |
|---|---|
| Título y contenido de la sección | Comentarios |
| <p>forzoso.</p> <p>(4) Para los propósitos de esta sección, la expresión “aviones terrestres” incluye los anfibios utilizados como aviones terrestres.</p> <p>(c) El explotador solo puede realizar operaciones extensas sobre el agua con un avión si cada chaleco salvavidas o dispositivo individual equivalente de flotación, que se lleve de conformidad a los Párrafos (a) (1) y (b) de esta sección, es aprobado y esta provisto con una luz localizadora para cada ocupante.; excepto cuando el requisito previsto en el Párrafo (b) (3) se satisfaga mediante dispositivos de flotación individuales que no sean chalecos salvavidas.</p> <p>(d) Todos los aviones que realicen vuelos prolongados sobre el agua; además del equipo prescrito en los párrafos anteriores, según sea el caso, el equipo que se indica a continuación se debe instalar en los aviones utilizados en rutas en las que los aviones puedan encontrarse sobre el agua a una distancia que exceda la correspondiente a 120 minutos a velocidad de crucero o de 740 km (400 NM), la que resulte menor, desde un terreno que permita efectuar un aterrizaje de emergencia en el caso de aviones que operen según las secciones del Capítulo G de este reglamento, relativas a las limitaciones en ruta con un motor o dos motores inoperativos, y de la correspondiente a 30 minutos o 185 km (100 NM), la que resulte menor, para todos los demás aviones:</p> <p>(1) balsas salvavidas, estibadas de forma que facilite su empleo si fuera necesario, en numero suficiente para alojar a todas las personas que se encuentren a bordo, provistas de una</p> | <p>Comentarios del CT.-</p> <p>Se establece la instalación de un dispositivo de instalación subacuática según Enmienda</p> <p>Comentarios del Experto.-</p> |

| <p>LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares</p> <p>Capítulo H – Instrumentos y equipos: Aviones</p> | |
|---|---|
| Título y contenido de la sección | Comentarios |
| <p>luz de localización de supervivientes, equipos de salvavidas incluyendo medios de supervivencia adecuados para el vuelo que se emprenda; y</p> <p>(2) el equipo necesario para hacer señales pirotécnicas de socorro.</p> <p>(3) lo antes posible, pero a más tardar el 1 de enero de 2018, en todos los aviones con masa máxima certificada de despegue de más de 27 000 kg, un dispositivo de localización subacuática perfectamente sujetado, que funcione a una frecuencia de 8,8 kHz. Este dispositivo, que se activa en forma automática, funcionará durante un mínimo de 30 días y no se instalará en las alas o en el empenaje.</p> <p>Nota.- Los requisitos de actuación para balizas de localización submarina (ULB) figuran en la publicación SAE AS6254 Minimum Performance Standard for Underwater Locating Devices (Acoustic) (Self-Powered), o en documentos equivalentes.</p> | <p>Comentarios del Experto.-</p> <p>Incluir la letra l en la palabra “luz”</p> <p>Comentarios del Experto</p> <p>Estoy de acuerdo con las modificaciones ya que se incluye la enmienda 36 del Anexo 6 Parte I</p> |

| <p>LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares</p> <p>Apéndice B Registradores de vuelo (FDR y CVR)</p> | |
|---|---|
| Título y contenido de la sección | Comentarios |
| <p>a. <u>Introducción.</u>-</p> <p>El texto del presente Apéndice se aplica a los registradores de vuelo que se instalen en aviones que participen en operaciones de navegación aérea internacional en cumplimiento con el presente reglamento. Los registradores de vuelo protegidos contra accidentes están constituidos por dos <u>comprenden uno o más de los siguientes</u> sistemas: un registrador de datos de vuelo (FDR), y un registrador de la voz en el puesto de pilotaje (CVR) un registrador de imágenes de a bordo (AIR) y un registrador de enlace de datos (DLR). Los registradores de datos de vuelo se clasifican en Tipo I, Tipo IA, Tipo II, y Tipo IIA, dependiendo del número de parámetros que hayan de registrarse y de la duración exigida para la conservación de la información registrada. Los registradores de vuelo livianos comprenden cuatro <u>uno o más de los siguientes</u> sistemas: un sistema registrador de datos de aeronave (ADRS), un sistema registrador de audio en el puesto de pilotaje (CARS), un sistema registrador de imágenes de a bordo (AIRS) y/o un sistema registrador de enlace de datos (DLRS).</p> <p>b. Registrador de datos de vuelo (FDR) Requisitos generales</p> <p>1. El recipiente que contenga el FDR deberá Los recipientes que contengan los sistemas registradores de vuelo deberán:</p> <ol style="list-style-type: none"> estar pintados de un color llamativo, anaranjado o amarillo; llevar materiales reflectantes para facilitar su localización; y tener adosado, en forma segura, <u>llevar perfectamente sujetado a ellos</u> un dispositivo automático de localización subacuática <u>que funcione a una frecuencia de 37,5 Khz. Lo antes posible, pero a mas tardar el 1 de enero del 2018, este dispositivo funcionará durante un mínimo</u> | <p>Comentarios del experto</p> <p>Estoy de acuerdo con las modificaciones ya que se incluye las enmiendas 34y 36 del Anexo 6 Parte I</p> <p>Comentarios del CT</p> <p><u>Se aclara la composición de los sistemas registradores de vuelo</u></p> |

LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Apéndice B Registradores de vuelo (FDR y CVR)

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|---|---|
| <p><u>de 90 días.</u></p> <p>2. El FDR deberá instalarse Los sistemas registradores de vuelo se instalarán de manera que:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. sea mínima la probabilidad de daño a los registros. Para satisfacer este requisito debería colocarse todo lo posible hacia la cola y en el caso de aviones con cabina a presión, debería colocarse en las proximidades del mamparo estanco posterior; ii. reciban su energía eléctrica de una barra colectora que ofrezca la máxima confiabilidad para el funcionamiento del FDR de los sistemas registradores de vuelo sin comprometer el servicio a las cargas esenciales o de emergencia; iii. exista un dispositivo auditivo o visual para comprobar antes del vuelo que el FDR los sistemas registradores de vuelo están funcionando bien; y iv. si el CVR los sistemas registradores de vuelo cuentan con un dispositivo de borrado instantáneo, la instalación debería proyectarse para procurar evitar que el dispositivo funcione durante el vuelo o a causa de durante un choque. <p>3. Cuando se ensayen los CVR sistemas registradores de vuelo se sometan a ensayos mediante los métodos aprobados por la autoridad certificadora competente, éstos deberán demostrar total adecuación que se adaptan perfectamente al funcionamiento a las condiciones ambientales extremas entre las cuales se ha planeado su operación en las que se prevé que funcionen.</p> <p>4. Se proporcionarán medios para lograr una precisa correlación de tiempo entre el FDR y CVR los registros de los sistemas registradores de vuelo.</p> <p>5. El fabricante proporcionará normalmente a</p> | <p>Comentarios del experto</p> <p>Estoy de acuerdo con las modificaciones ya que se incluye la enmienda 34 del Anexo 6 Parte I</p> <p>Comentarios del CT</p> |

LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Apéndice B Registradores de vuelo (FDR y CVR)

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|---|-------------|
| <p>la autoridad nacional certificadora competente la siguiente información relativa a CVR- los sistemas registradores de vuelo:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. instrucciones de funcionamiento, limitaciones del equipo y procedimientos de instalación establecidos por el fabricante; ii. origen o fuente de los parámetros y ecuaciones que relacionen los valores con unidades de medición; e iii. informes de ensayos realizados por el fabricante <p>c. Registrador de datos de vuelo (FDR)</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. El FDR deberá registrar continuamente durante el tiempo de vuelo registrador de datos de vuelo comenzará a registrar antes de que el avión empiece a desplazarse por su propia potencia y continuará registrando hasta la finalización del vuelo, cuando el avión ya no pueda desplazarse por su propia potencia. 2. Parámetros que han de registrarse <ul style="list-style-type: none"> i. Los registradores de datos de vuelo se clasificarán como: Tipo I, Tipo IA, Tipo II y Tipo IIA, según el número de parámetros que deban registrarse y el tiempo durante el cual deba conservarse la información registrada. ii. Los FDR de Tipo IA registrarán los parámetros necesarios para determinar con precisión la trayectoria de vuelo, velocidad, actitud, potencia de los motores, configuración y operación del avión. Los parámetros que satisfacen los requisitos para FDR de Tipo IA se reseñan en los párrafos siguientes. El número de parámetros que han de registrarse dependerá de la complejidad del avión. Los parámetros que no llevan asterisco (*) son obligatorios y deberán registrarse, | |

| LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares | |
|--|--|
| Apéndice B Registradores de vuelo (FDR y CVR) | |
| Título y contenido de la sección | Comentarios |
| <p>independientemente de la complejidad del avión. Además, los parámetros indicados con asterisco (*) se registrarán si los sistemas del avión o la tripulación de vuelo emplean una fuente de datos de información sobre el parámetro para la operación del avión. No obstante, dichos parámetros podrán sustituirse por otros teniendo en consideración el tipo de avión y las características del equipo registrador.</p> <p>iii. Los siguientes parámetros satisfacerán cumplirán con los requisitos relativos a la trayectoria de vuelo y a la velocidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Altitud de presión B. Velocidad indicada o velocidad calibrada C. Situación aire-tierra y sensor aire-tierra de cada pata del tren de aterrizaje, de ser posible D. Temperatura total o temperatura exterior del aire E. Rumbo (de la aeronave) (referencia primaria de la tripulación de vuelo) F. Aceleración normal G. Aceleración lateral H. Aceleración longitudinal (eje de la aeronave) I. Hora o cronometraje relativo del tiempo J. Datos de navegación*: ángulo de deriva, velocidad del viento, dirección del viento, latitud/longitud K. Velocidad respecto al suelo* L. Altitud de radioaltímetro* <p>iv. Los siguientes parámetros cumplirán con los requisitos relativos a la actitud:</p> | <p>Comentarios del experto</p> <p>Comentarios del CT</p> |

| LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares | |
|---|---|
| Apéndice B Registradores de vuelo (FDR y CVR) | |
| Título y contenido de la sección | Comentarios |
| A. Actitud de cabeceo B. Actitud de balanceo C. Ángulo de guiñada o derrape* D. Ángulo de ataque* | Comentarios del experto |
| v. Los siguientes parámetros satisfacen cumplirán con los requisitos relativos a la potencia de los motores: A. Empuje/potencia del motor: empuje/potencia de propulsión en cada motor, posición de la palanca de empuje/potencia en el puesto de pilotaje B. Posición del inversor de empuje* C. Mando de empuje del motor* D. Empuje seleccionado del motor* E. Posición de la válvula de purga del motor* F. Otros parámetros de los motores*: EPR, N ₁ , nivel de vibración indicado, N ₂ , EGT, TLA, flujo de combustible, posición de la palanca de interrupción de suministro del combustible, N ₃ | Comentarios del CT |
| vi. Los siguientes parámetros satisfacen cumplirán con los requisitos relativos a la configuración: A. Posición de la superficie de compensación de cabeceo B. Flaps*: posición del flap del borde de salida, indicador de posición seleccionada en el puesto de pilotaje C. Aletas hipersustentadoras*: posición del flap (aleta hipersustentadora) del borde de ataque, indicador de posición seleccionada en el puesto de pilotaje D. Tren de aterrizaje*: tren de | Comentarios del experto Comentarios del CT |

| LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares | |
|--|---------------------------------------|
| Apéndice B Registradores de vuelo (FDR y CVR) | |
| Título y contenido de la sección | Comentarios |
| <p>aterrizaje, posición del mando selector del tren de aterrizaje</p> <p>E. Posición de la superficie de compensación de guiñada*</p> <p>F. Posición de la superficie de compensación de balanceo*</p> <p>G. Posición del mando de compensación de cabeceo en el puesto de pilotaje*</p> <p>H. Posición del mando de compensación de balanceo en el puesto de pilotaje*</p> <p>I. Posición del mando de compensación de guiñada en el puesto de pilotaje*</p> <p>J. Expoliadores de tierra y frenos aerodinámicos*: posición de los expoliadores de tierra, posición seleccionada de los expoliadores de tierra, posición de los frenos aerodinámicos, posición seleccionada de los frenos aerodinámicos</p> <p>K. Indicador seleccionado de los sistemas de descongelamiento o anticongelamiento*</p> <p>L. Presión hidráulica (cada uno de los sistemas)*</p> <p>M. Cantidad de combustible en el tanque de cola CG*</p> <p>N. Condición de los buses eléctricos AC (corriente alterna)*</p> <p>O. Condición de los buses eléctricos AC (corriente alterna)*</p> <p>P. Posición de la válvula de purga APU (grupo auxiliar de energía)*</p> <p>Q. Centro de gravedad calculado*</p> <p>vii. Los siguientes parámetros satisfacen cumplirán con los requisitos relativos a la operación:</p> | <p>Comentarios del experto</p> |

LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Apéndice B Registradores de vuelo (FDR y CVR)

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|----------------------------------|
| <p>A. Avisos</p> <p>B. Superficie del mando primario de vuelo y acción del piloto en el mando primario de vuelo: eje de cabeceo, eje de balanceo, eje de guiñada</p> <p>C. Paso por radiobaliza</p> <p>D. Selección de frecuencia de cada receptor de navegación</p> <p>E. Control manual de transmisión de radio y referencia de sincronización CVR/FDR</p> <p>F. Condición y modo del acoplamiento del piloto automático/mando automático de gases/AFCS (sistema de mando automático de vuelo)*</p> <p>G. Reglaje de la presión barométrica seleccionada*: piloto, copiloto</p> <p>H. Altitud seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)*</p> <p>I. Velocidad seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)*</p> <p>J. Velocidad seleccionada en número de Mach (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)*</p> <p>K. Velocidad vertical seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)*</p> <p>L. Rumbo seleccionado (de la aeronave) (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)*</p> <p>M. Trayectoria de vuelo seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)*: rumbo (haz de la radio</p> | <p>Comentarios del CT</p> |

LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Apéndice B Registradores de vuelo (FDR y CVR)

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|-------------------------|
| ayuda)/DSTRK, ángulo de la trayectoria | |
| N. Altura de decisión seleccionada* | |
| O. Formato de presentación EFIS (sistemas electrónicos de instrumentos de vuelo)*: piloto, copiloto | |
| P. Formato de presentación multifuncional/motores/alertas* | |
| Q. Situación del GPWS/TAWS/GCAS*: selección del modo de presentación del terreno, incluso situación de la presentación en recuadro, alertas sobre el terreno, tanto precauciones como avisos, y asesoramiento, posición del interruptor conectado/desconectado | Comentarios del experto |
| R. Aviso de baja presión*: presión hidráulica, presión neumática | Comentarios del CT |
| S. Falla de la computadora* | |
| T. Pérdida de presión de cabina* | |
| U. TCAS/ACAS (Sistema de alerta de tránsito y anticolidión/sistema anticolidión de a bordo)* | |
| V. Detección de engelamiento* | |
| W. Aviso de vibraciones en cada motor* | |
| X. Aviso de exceso de temperatura en cada motor* | |
| Y. Aviso de baja presión del aceite en cada motor* | |
| Z. Aviso de sobre velocidad en cada motor* | |
| AA. Aviso de cizalladura del viento* | |
| BB. Protección contra pérdida operacional. activación de sacudidor y | |

LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Apéndice B Registradores de vuelo (FDR y CVR)

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|-------------|
| <p>empujador de palanca*</p> <p>CC. Todas las fuerzas de acción en los mandos de vuelo del puesto de pilotaje*: fuerzas de acción en el puesto de pilotaje sobre volante de mando, palanca de mando, timón de dirección</p> <p>DD. Desviación vertical*: trayectoria de planeo ILS, elevación MLS, trayectoria de aproximación GNSS</p> <p>EE. Desviación horizontal*: localizador ILS, azimut MLS, trayectoria de aproximación GNSS</p> <p>FF. Distancias DME 1 y 2*</p> <p>GG. Referencia del sistema de navegación primario*: GNSS, INS, VOR/DME, MLS, Loran C, ILS</p> <p>HH. Frenos*: presión de frenado a la izquierda y a la derecha, posición del pedal de los frenos izquierdo y derecho</p> <p>II. Fecha*</p> <p>JJ. Pulsador indicador de eventos*</p> <p>KK. Proyección holográfica activada*</p> <p>LL. Presentación paravisual activada*</p> | |
| <p>Nota 1.- Los requisitos relativos a los parámetros, incluso margen. Las orientaciones sobre el intervalo de medición, muestreo, exactitud y resolución de los parámetros, figuran en el documento que contiene las Especificaciones de performance operacional mínima (MOPS) de los sistemas registradores de vuelo para sistemas registradores de a bordo resistentes al impacto de EUROCAE ED-112, o en documentos equivalentes.</p> | |
| <p>Nota 2.- No se tiene la intención de que los aviones con un certificado de aeronavegabilidad individual expedido antes del 1 de enero de 2016 deban modificarse para ajustarse a las recomendaciones que se detallan en este apéndice sobre el intervalo de medición, muestreo, exactitud y resolución.</p> | |
| <p>3. FDR de Tipo IA. Este FDR será capaz de registrar, dependiendo del tipo de avión, por lo menos los 78 parámetros que se indican en la Tabla B - 1. No obstante,</p> | |

LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Apéndice B Registradores de vuelo (FDR y CVR)

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|-------------|
| <p>pueden sustituirse otros parámetros teniéndose debidamente en cuenta el tipo de avión y las características del equipo de registro.</p> <p>4. FDR de Tipo I. Este FDR deberá poder será capaz de registrar, dependiendo del tipo de avión, por lo menos los primeros 32 parámetros que se indican en la Tabla B - 1. No obstante, pueden sustituirse otros parámetros teniéndose debidamente en cuenta el tipo de avión y las características del equipo de registro.</p> <p>5. FDR de Tipos II y IIA. Estos FDR deberán poder serán capaces de registrar, dependiendo del tipo de avión, por lo menos los primeros 16 parámetros que se indican en la Tabla B - 1. No obstante, pueden sustituirse otros parámetros teniendo debidamente en cuenta el tipo de avión y las características del equipo de registro</p> <p>6. Los parámetros que cumplen con los requisitos para los datos de trayectoria de vuelo y velocidad que visualiza el(los) piloto(s) son los siguientes. Los parámetros sin asterisco (*) son parámetros que se registrarán obligatoriamente. Además, los parámetros con asterisco (*) se registrarán si el piloto visualiza una fuente de la información relativa al parámetro y si es factible registrarlos:</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Altitud de presión B. Velocidad indicada o velocidad calibrada C. Rumbo (referencia de la tripulación de vuelo primaria) D. Actitud de cabeceo E. Actitud de balanceo F. Empuje/potencia del motor G. Posición del tren de aterrizaje* | |

LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Apéndice B Registradores de vuelo (FDR y CVR)

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|-------------|
| <p>H. Temperatura exterior del aire o temperatura total*</p> <p>I. Hora*</p> <p>J. Datos de navegación*: ángulo de deriva, velocidad del viento, dirección del viento, latitud/longitud</p> <p>K. Radioaltitud*</p> <p>7. Información adicional</p> <p>i. Los FDR de Tipo IIA, además de tener una duración de registro de 30 minutos, deberán conservarán suficiente información del despegue precedente, a fines de calibración.</p> <p>ii. El margen intervalo de medición, el intervalo de registro y la precisión de los parámetros del equipo instalado se verificarán normalmente aplicando métodos aprobados por la autoridad certificadora competente.</p> <p>iii. El fabricante proporciona normalmente a la autoridad nacional certificadora la siguiente información relativa a los FDR:</p> <p>A. instrucciones de funcionamiento, limitaciones del equipo y procedimientos de instalación establecidos por el fabricante;</p> <p>B. origen o fuente de los parámetros y ecuaciones que relacionan los valores obtenidos con las unidades de medición; y</p> <p>C. informes de ensayos realizados por el fabricante.</p> <p>iii. El explotador conservará la documentación relativa a la asignación de parámetros, ecuaciones de conversión, calibración periódica y otras informaciones sobre el funcionamiento/mantenimiento. La documentación debe ser suficiente</p> | |

LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Apéndice B Registradores de vuelo (FDR y CVR)

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|-------------|
| <p>para asegurar que las autoridades encargadas de la investigación de accidentes dispondrán de la información necesaria para efectuar la lectura de los datos en unidades de medición técnicas.</p> <p>d. Registrador de la voz en el puesto de pilotaje (CVR) y sistema registrador de audio en el puesto de pilotaje (CARS)</p> <p>1. Señales que se registrarán</p> <p>El CVR y el CARS comenzarán a registrar antes de que el avión empiece a desplazarse por su propia potencia y continuarán registrando hasta la finalización del vuelo, cuando el avión ya no pueda desplazarse por su propia potencia. Además, dependiendo de la disponibilidad de energía eléctrica, el CVR y el CARS comenzarán a registrar lo antes posible durante la verificación del puesto de pilotaje previa al arranque del motor, al inicio del vuelo, hasta la verificación del puesto de pilotaje que se realiza al finalizar el vuelo, inmediatamente después de que se apaga el motor.</p> <p>i. El CVR registrará, en cuatro o más canales separados, por lo menos, lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> A. comunicaciones orales transmitidas o recibidas en el avión por radio; B. ambiente sonoro de la cabina de pilotaje; C. comunicaciones orales de los tripulantes en la cabina el puesto de pilotaje transmitidas por el intercomunicador del avión, cuando esté instalado dicho sistema; D. señales orales o auditivas que identifiquen las ayudas para la navegación o la aproximación, recibidas por un auricular o altavoz; y E. comunicaciones orales de los | |

LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Apéndice B Registradores de vuelo (FDR y CVR)

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|---|-------------|
| <p>tripulantes por medio del sistema de altavoces destinado a los pasajeros, cuando exista tal esté instalado dicho sistema.</p> <p>ii. El CARS registrará, en dos o más canales separados, por lo menos lo siguiente:</p> <p>A. comunicaciones orales transmitidas o recibidas en el avión por radio;</p> <p>B. ambiente sonoro del puesto de pilotaje; y</p> <p>C. comunicaciones orales de los tripulantes en el puesto de pilotaje transmitidas por el intercomunicador del avión, cuando esté instalado dicho sistema.</p> <p>iii. El CVR será capaz de registrar simultáneamente en por lo menos cuatro canales. En los CVR de cinta magnética, para garantizar la exacta correlación del tiempo entre canales, el CVR deberá funcionar en el formato de registro inmediato. Si se utiliza una configuración bidireccional, el formato de registro inmediato y la asignación de canal se conservará en ambas direcciones.</p> <p>iv. La asignación de canal preferente será la siguiente:</p> <p>A. Canal 1 auriculares del copiloto y micrófono extensible “vivo”</p> <p>B. Canal 2 auriculares del piloto y micrófono extensible “vivo”</p> <p>C. Canal 3 micrófono local</p> <p>D. Canal 4 referencia horaria, más auriculares del tercer o cuarto miembro de la tripulación y micrófono “vivo”, cuando</p> | |

LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Apéndice B Registradores de vuelo (FDR y CVR)

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|-------------|
| <p>corresponda.</p> <p>Nota 1.- El Canal 1 será el más cercano a la base de la cabeza registradora.</p> <p>Nota 2.- La asignación de canal preferente supone la utilización de los mecanismos actuales convencionales para transporte de la cinta magnética y se especifica debido a que los bordes exteriores de la cinta corren un riesgo mayor de daños que la parte central. Con ello no se trata de impedir la utilización de otros medios de grabación que no tengan tales restricciones.</p> <p>e. Registrador de imágenes de a bordo (AIR)</p> <p>1. Clases</p> <p>i. Un AIR de Clase A capta el área general del puesto de pilotaje para suministrar datos complementarios a los de los registradores de vuelo convencionales.</p> <p>Nota 1.- Para respetar la privacidad de la tripulación, la imagen que se captará del puesto de pilotaje podrá disponerse de modo tal que no se vean la cabeza ni los hombros de los miembros de la tripulación mientras están sentados en su posición normal durante la operación de la aeronave.</p> <p>Nota 2.- No hay disposiciones para los AIR de Clase A en este documento.</p> <p>ii. Un AIR de Clase B capta las imágenes de los mensajes de enlace de datos.</p> <p>iii. Un AIR de Clase C capta imágenes de los tableros de mandos e instrumentos.</p> <p>Nota.- Un AIR de Clase C podrá considerarse como un medio para registrar datos de vuelo cuando no sea factible, o bien cuando sea prohibitivamente oneroso, registrarlos en un FDR, o cuando no se requiera un FDR.</p> <p>b. Funcionamiento</p> <p>El AIR debe comenzar a registrar antes de que el avión empiece a desplazarse por su propia potencia y continuará registrando hasta la finalización del vuelo, cuando el avión ya no pueda desplazarse por su propia potencia. Además, dependiendo de la disponibilidad de energía eléctrica, el AIR debe comenzar a registrar lo antes posible durante la verificación del puesto de pilotaje previa al arranque del motor, al inicio del vuelo, hasta la verificación del puesto de pilotaje que se realiza al finalizar el</p> | |

LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Apéndice B Registradores de vuelo (FDR y CVR)

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|-------------|
| <p>vuelo, inmediatamente después de que se apaga el motor.</p> <p>f. Registrador de enlace de datos (DLR)</p> <p>1. Aplicaciones que se registrarán</p> <p>i. Cuando la trayectoria de vuelo de la aeronave haya sido autorizada o controlada mediante el uso de mensajes de enlace de datos, se registrarán en la aeronave todos los mensajes de enlace de datos, tanto ascendentes (enviados a la aeronave) como descendentes (enviados desde la aeronave). En la medida en que sea posible, se registrará la hora en la que se mostraron los mensajes en pantalla a los miembros de la tripulación de vuelo, así como la hora de las respuestas.</p> <p>Nota.- Es necesario contar con información suficiente para inferir el contenido de los mensajes de las comunicaciones por enlace de datos, y es necesario saber a qué hora se mostraron los mensajes a la tripulación de vuelo para determinar con precisión la secuencia de lo sucedido a bordo de la aeronave.</p> <p>ii. Se registrarán los mensajes relativos a las aplicaciones que se enumeran a continuación. Las aplicaciones que aparecen sin asterisco (*) son obligatorias, y deberán registrarse independientemente de la complejidad del sistema. Las aplicaciones que tienen asterisco (*) se registrarán en la medida en que sea factible, según la arquitectura del sistema.</p> <p>A Capacidad de inicio del enlace de datos</p> <p>B Comunicaciones de enlace de datos controlador-piloto</p> <p>C Servicios de información de vuelo por enlace de datos</p> <p>D Vigilancia dependiente automática - contrato</p> | |

LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Apéndice B Registradores de vuelo (FDR y CVR)

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|-------------|
| <p>E Vigilancia dependiente automática – radiodifusión *</p> <p>F Control de las operaciones aeronáuticas*</p> <p><i>Nota.- Las aplicaciones se describen en la Tabla B - 2.</i></p> <p>g. Sistema registrador de datos de aeronave (ADRS)</p> <p>1. Parámetros que se registrarán</p> <p>El ADRS será capaz de registrar, según resulte apropiado para el avión, al menos los parámetros esenciales (E) de la Tabla B - 3.</p> <p>2. Información adicional</p> <p>i. El intervalo de medición, el intervalo de registro y la exactitud de los parámetros en los equipos instalados se verifica usualmente mediante métodos aprobados por la autoridad de certificación competente.</p> <p>ii El explotador conservará la documentación relativa a la asignación de parámetros, ecuaciones de conversión, calibración periódica y otras informaciones sobre el funcionamiento/mantenimiento. La documentación debe ser suficiente para asegurar que las autoridades encargadas de la investigación de accidentes dispongan de la información necesaria para efectuar la lectura de los datos en unidades de medición técnicas.</p> <p>h. Inspecciones de los sistemas FDR y CVR registradores de vuelo</p> <p>1. Antes del primer vuelo del día, deberían controlarse los mecanismos integrados de prueba en el puesto de pilotaje para el CVR, el FDR los registradores de vuelo y el equipo de adquisición de datos de vuelo (FDAU), cuando estén instalados, se controlarán por medio de verificaciones manuales y/o automáticas.</p> | |

LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Apéndice B Registradores de vuelo (FDR y CVR)

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|-------------|
| <p>2. La inspección anual <u>se llevará a cabo</u> de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. el análisis de los datos registrados en los registradores de vuelo asegurarán que el registrador funcione correctamente durante el tiempo nominal de grabación; ii. el análisis del FDR evaluará la calidad de los datos registrados, para determinar si la proporción de errores en los bits (incluidos los introducidos por el registrador, la unidad de adquisición, la fuente de los datos del avión y los instrumentos utilizados para extraer los datos del registrador) está dentro de límites aceptables y determinar la índole y distribución de los errores; iii. un vuelo completo registrado en el FDR se examinará en unidades de medición técnicas para evaluar la validez de los parámetros registrados. Se prestará especial atención a los parámetros procedentes de sensores del FDR. No es necesario verificar los parámetros obtenidos del sistema ómnibus eléctrico de la aeronave si su buen funcionamiento puede detectarse mediante otros sistemas de alarma; iv. el equipo de lectura tendrá el soporte lógico necesario para convertir con precisión los valores registrados en unidades de medición técnicas y determinar la situación de las señales discretas; v. se realizará un examen anual de la señal registrada en el CVR mediante lectura de la grabación del CVR. Instalado en la aeronave, el CVR registrará las señales de prueba de cada fuente de la aeronave y de las fuentes externas pertinentes para comprobar que todas las señales requeridas cumplan las normas de | |

LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Apéndice B Registradores de vuelo (FDR y CVR)

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|---|-------------|
| <p>inteligibilidad;</p> <p>vi. siempre que sea posible, durante el examen anual se analizará una muestra de las grabaciones en vuelo del CVR, para determinar si es aceptable la inteligibilidad de la señal en condiciones de vuelo reales.; y</p> <p>vii. se realizará un examen anual de las imágenes registradas en el AIR reproduciendo la grabación del AIR. Si bien está instalado en la aeronave, el AIR registrará imágenes de prueba de todas las fuentes de la aeronave y de las fuentes externas pertinentes para asegurarse de que todas las imágenes requeridas cumplan con las normas de calidad del registro.</p> <p>3. Los sistemas registradores de vuelo deben considerarse descompuestos se considerarán fuera de servicio si durante un tiempo considerable se obtienen datos de mala calidad, señales ininteligibles, o si uno o más parámetros obligatorios no se registran correctamente.</p> <p>4. Se remitirá a las AAC autoridades normativas un informe sobre las evaluaciones anuales, para fines de control.</p> <p>5. Calibración del sistema FDR:</p> <p>i. para los parámetros con sensores dedicados exclusivamente al FDR y que no se controlan por otros medios, se hará una recalibración por lo menos cada cinco años, o de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de sensores para determinar posibles discrepancias en las rutinas de conversión a valores técnicos de los parámetros obligatorios y asegurar que los parámetros se estén registrando dentro de las tolerancias de calibración; y</p> <p>ii. cuando los parámetros de altitud y</p> | |

LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Apéndice B Registradores de vuelo (~~FDR y CVR~~)

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|--------------------|
| velocidad aerodinámica provienen de sensores especiales para el sistema registrador de datos de vuelo, se efectuará una nueva calibración, según lo recomendado por el fabricante de los sensores, por lo menos cada dos años. | |

Tabla B-1
Guía de parámetros para registradores de datos de vuelo protegidos contra accidentes

| N° de Serie | Parámetro | Intervalo de medición | Intervalo máximo de muestreo y de registro (segundos) | Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR) | Resolución de registro |
|-------------|---|--|---|--|--|
| 1 | Hora (UTC) cuando se disponga, si no, tiempo transcurrido cronometraje relativo o sinc. con hora GPS) | 24 horas | 4 | ± 0,125% por hora | ± 1 segundo |
| 2 | Altitud de presión | −300 m (−1 000 ft) hasta la máxima altitud certificada de la aeronave +1 500 m (+5 000 ft) | 1 | ±30 m a ±200 m (±100 ft a ±700 ft) | 1,5 m (5 ft) |
| 3 | Velocidad aerodinámica indicada o velocidad calibrada | 95 km/h (50 kt) a máxima VS0 (Nota 1) VS0 a 1,2 VD (Nota 2) | 1 | ±5% ±3% | 1 Kt. (recomendado 0.5 Kt) |
| 4 | Rumbo (referencia primaria de la tripulación de vuelo) | 360° | 1 | ±2° | 0,5° |
| 5 | Aceleración normal (Nota 3) | −3 g a +6 g | 0,125 | ±1% del intervalo máximo excluido el error de referencia de ±5% | 0,004 g |
| 6 | Actitud de cabeceo, | ±75° o intervalo utilizable el que sea superior | +0,25 | ±2° | 0,5° |
| 7 | Actitud de balanceo | ±180° | + 0,25 | ±2° | 0,5° |
| 8 | Control de transmisión de radio | Encendido-apagado (mando en una posición) | 1 | | |
| 9 | Potencia de cada grupo motor (Nota 4) | Total | 1(por motor) | ±2% | 0,2% del intervalo total o la resolución necesaria para el funcionamiento de la aeronave |

| N° de Serie | Parámetro | Intervalo de medición | Intervalo máximo de muestreo y de registro (segundos.) | Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR) | Resolución de registro |
|-------------|----------------------------|-----------------------------------|--|---|------------------------|
| 11* | Flap del borde de ataque e | Total o en cada posición discreta | 2 | ±5% o según indicador | 0,5% del intervalo |

| | indicador de posición de flap en el puesto de pilotaje | | | del piloto | | total o la resolución necesaria para el funcionamiento de la aeronave |
|-----|--|--|---------------|---|--|---|
| 12* | Posición de cada inversor de empuje | Afianzado, en tránsito, inversión completa | 1 (por motor) | | | |
| 13* | Selección de expoliadores de tierra/frenos aerodinámicos (selección y posición) | Total o en cada posición discreta | 1 | ±2% salvo que se requiera especialmente una mayor precisión | | 0,2% del intervalo |
| 14 | Temperatura exterior | Intervalo del sensor | 2 | ±2°C | | 0,3°C |
| 15* | Condición y modo del acoplamiento del piloto/ automático/mando de gases automáticos/AFCS | Combinación adecuada de posiciones discretas | 1 | | | |
| 16 | Aceleración longitudinal (nota 3) | ±1 g | +0,25 | ±0,015 g excluyendo error de referencia de ±0,05 g | | 0,004g |

Nota.- Los 16 parámetros precedentes satisfacen los requisitos de los FDR de Tipo II.

| N° de Serie | Parámetro | Intervalo de medición | Intervalo máximo de muestreo y de registro (segundos.) | Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR) | Resolución de registro |
|-------------|---|---|--|---|---|
| 17 | Aceleración lateral (Nota 3) | ±1 g | +0,25 | ±0,015 g excluyendo error de referencia de ±0,05 g | 0,004 g |
| 18 | Acción del piloto o posición de la superficie de mando-mandos primarios (cabeceo, balanceo, guiñada) (Nota 5) (Nota 6) | Total | +25 | ±2° salvo que se requiera especialmente una mayor precisión | 0,2% del intervalo total o según la instalación |
| 19 | Posición de compensación de cabeceo | Total | 1 | ±3% a menos que se requiera especialmente una mayor precisión | 0,3% del intervalo total o según la instalación |
| 20* | Altitud radioaltímetro | de -6 m a 750 m (de -20 ft a 2 500 ft) | 1 | ±0,6 m (±2 ft) o ±3% tomándose el mayor de esos valores por debajo de 150 m (500 ft) y ±5% por encima de 150 m (500 ft) | 0,3 m (1 ft) por debajo de 150 m (500 ft) + 0,5% del intervalo total por encima de 150 m (500 ft) |
| 21* | Desviación de la trayectoria de planeo del haz vertical (trayectoria de planeo ILS/GPS/GLS, elevación de MLS, desviación vertical de IRNAV/IAN) | Intervalo de señal | 1 | ±3% | 0,3% del intervalo total |

| N° de Serie | Parámetro | Intervalo de medición | Intervalo máximo de muestreo y de registro (segundos) | Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR) | Resolución de registro |
|-------------|---|-------------------------------|---|--|---------------------------|
| 22* | Desviación del localizador horizontal (localizador ILS/GPS/GLS, azimut de MLS, desviación lateral de IRNAV/IAN) | Intervalo de señal | 1 | ±3% | 0,3% del intervalo total |
| 23 | Pasaje por radiobaliza | Posiciones discretas | 1 | | |
| 24 | Advertidor principal | Posiciones discretas | 1 | | |
| 25 | Selección de frecuencia de cada receptor NAV (Nota 7) | Total | 4 | Según instalación | |
| 26* | Distancia DME 1 y 2 [incluye Distancia al umbral de pista (GLS) y distancia al punto de aproximación frustrada (IRNAV/IAN)] (Notas 7 y 8) | De 0 a 370 km (0 – 200 NM) | 4 | Según instalación | 1852 m (1 NM) |
| 27 | Condición aire/tierra | Posiciones directas | 1 | | |
| 28* | GPWS (Sistema advertidor de proximidad del suelo) condición del TAWS/GCAS (selección del modo de presentación del terreno, incluido el modo de pantalla emergente) y (alertas de impacto, tanto precauciones como advertencias, y avisos) y (posición de la tecla de encendido/apagado) | Posiciones discretas | 1 | | |
| 29* | Ángulo de ataque | Total | 0,5 | Según instalación | 0,3 % del intervalo total |

| N° de Serie | Parámetro | Intervalo de medición | Intervalo máximo de muestreo y de registro (segundos) | Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR) | Resolución de registro |
|---|---|---|---|--|---|
| 30* | Hidráulica de cada sistema (baja presión) | Posiciones discretas | 2 | | 0,5% del intervalo total |
| 31* | Datos de navegación (latitud/longitud, velocidad respecto al suelo y ángulo de deriva (Nota 9)) | Según instalación | 1 | Según instalación | |
| 32* | Posición del tren de aterrizaje y del selector | Posiciones discretas | 4 | Según instalación | |
| <i>Nota.- Los 32 parámetros precedentes satisfacen los requisitos de los FDR de Tipo I.</i> | | | | | |
| 33* | Velocidad respecto al suelo | Según instalación | 1 | Los datos deberían obtenerse del sistema que tenga mayor precisión | 1 kt |
| 34 | Frenos (presión del freno izquierdo y derecho, posición del pedal del freno izquierdo y derecho) | (Potencia de frenado máxima medida, posiciones discretas o intervalo total) | 1 | ±5% | 2% del intervalo total |
| 35* | Parámetros adicionales del motor (EPR, N1, nivel de vibración indicado, N2, EGT, flujo de combustible, posición de la palanca de interrupción de suministro del combustible, N3) | Según instalación | Cada motor a cada segundo | Según instalación | 2% del intervalo total |
| 36* | TCAS/ACAS (sistema de alerta de tránsito y anticollisión) | Posiciones discretas | 1 | Según instalación | |
| 37* | Aviso de cizalladura de viento | Posiciones discretas | 1 | Según instalación | |
| 38* | Reglaje barométrico seleccionado (piloto, copiloto) | Posiciones discretas | 64 | Según instalación | 0,1 mb (0,01 in-Hg) |
| 39* | Altitud seleccionada (todos los modos de operación seleccionables del piloto) | Según instalación | 1 | Según instalación | Suficiente para determinar la selección de la tripulación |

| N° de Serie | N° de Serie | N° de Serie | N° de Serie | N° de Serie | N° de Serie |
|-------------|---|----------------------|-------------|-------------------|---|
| 40* | Velocidad seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto) | Según instalación | 1 | Según instalación | Suficiente para determinar la selección de la tripulación |
| 41* | Mach seleccionado (todos los modos de operación seleccionables por el piloto) | Según instalación | 1 | Según instalación | Suficiente para determinar la selección de la tripulación |
| 42* | Velocidad vertical seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto) | Según instalación | 1 | Según instalación | Suficiente para determinar la selección de la tripulación |
| 43* | Rumbo seleccionado (todos los modos de operación seleccionables por el piloto) | Según instalación | 1 | Según instalación | Suficiente para determinar la selección de la tripulación |
| 44* | Trayectoria de vuelo seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto) (rumbo/DSTRK, ángulo de trayectoria, trayectoria de aproximación final (IRNAV/IAN)) | | 1 | Según instalación | |
| 45* | Altura de decisión seleccionada | Según instalación | 64 | Según instalación | Suficiente para determinar la selección de la tripulación |
| 46* | Formato de presentación del EFIS (piloto, copiloto) | Posiciones discretas | 4 | Según instalación | |

| N° de Serie | Parámetro | Intervalo de medición | Intervalo máximo de muestreo y de registro (segundos) | Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR) | Resolución de registro |
|-------------|---|-----------------------|---|--|------------------------|
| 47* | Formato de presentación multifunción/motor/alertas | Posiciones discretas | 4 | Según instalación | |
| 48* | Condición de bus eléctrico CA | Posiciones discretas | 4 | Según instalación | |
| 49* | Condición de bus eléctrico DC | Posiciones discretas | 4 | Según instalación | |
| 50* | Posición de la válvula de purga del motor | Posiciones discretas | 4 | Según instalación | |
| 51* | Posición de la válvula de purga del APU | Posiciones discretas | 4 | Según instalación | |
| 52* | Falla de computadoras | Posiciones discretas | 4 | Según instalación | |
| 53* | Mando de empuje del motor | Según instalación | 2 | Según instalación | |
| 54* | Empuje seleccionado del motor I | Según instalación | 4 | Según instalación | 2% del intervalo total |
| 55* | Centro de gravedad calculado | Según instalación | 64 | Según instalación | 1% del intervalo total |
| 56* | Cantidad de combustible en el tanque de cola CG | Según instalación | 64 | Según instalación | 1% del intervalo total |
| 57* | Visualizador de cabeza alta en uso | Según instalación | 4 | Según instalación | |
| 58* | Indicador para visual encendido/apagado | Según instalación | 1 | Según instalación | |
| 59* | Protección contra pérdida operacional, activación del sacudidor de palanca y del empujador de palanca | Según instalación | 1 | Según instalación | |

| N° de Serie | Parámetro | Intervalo de medición | Intervalo máximo de muestreo y de registro (segundos) | Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR) | Resolución de registro |
|-------------|--|-----------------------|---|--|--------------------------|
| 60* | Referencia del sistema de navegación primario (GNSS, INS, VOR/DME, MLS, Loran C, localizador, pendiente de planeo) | Según instalación | 4 | Según instalación | |
| 61* | Detección de hielo | Según instalación | 4 | Según instalación | |
| 62* | Alarma de motor: cada vibración de motor | Según instalación | 1 | Según instalación | |
| 63* | Alarma de motor: cada exceso de temperatura del motor | Según instalación | 1 | Según instalación | |
| 64* | Alarma de motor: cada baja de presión de aceite del motor | Según instalación | 1 | Según instalación | |
| 65* | Alarma de motor: cada exceso de velocidad del motor | Según instalación | 1 | Según instalación | |
| 66* | Posición de la superficie de compensación de guiñada | Total | 2 | ±3%, a menos que se requiera una precisión más alta exclusivamente | 0,3% del intervalo total |
| 67* | Posición de la superficie de compensación de balanceo | Total | 2 | ±3%, a menos que se requiera una precisión más alta exclusivamente | 0,3% del intervalo total |
| 68* | Angulo de derrape o guiñada | Total | 1 | ±5% | 0,5° |
| 69* | Selección de los sistemas de deshielo o antihielo | Posiciones discretas | 4 | | |
| 70* | Presión hidráulica (cada sistema) | Total | 2 | ±5% | 100 psi |
| 71* | Pérdida de presión en la cabina | Posiciones discretas | 1 | | |

| N° de Serie | Parámetro | Intervalo de medición | Intervalo máximo de muestreo y de registro (segundos.) | Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR) | Resolución de registro |
|-------------|---|--|--|---|--|
| 72* | Posición del mando de compensación de cabeceo en el puesto de pilotaje | | 1 | ±5% | 0,2% del intervalo total o según instalación |
| 73* | Posición del mando de compensación de balanceo en el puesto de pilotaje | | 1 | ±5% | 0,2% del intervalo total o según instalación |
| 74* | Posición del mando de compensación de guiñada en el puesto de pilotaje | | 1 | ±5% | 0,2% del intervalo total o según instalación |
| 75* | Todos los mandos de vuelo del puesto de pilotaje (volante de mando, palanca de mando, pedal del timón de dirección) | Total [±311 N (±70 lbf), ± 378 N (±85 lbf), ± 734 N (±165 lbf)] | 1 | ±5% | 0,2% del intervalo total o según instalación |
| 76* | Pulsador indicador de sucesos | Posiciones discretas | 1 | | |
| 77* | Fecha | 365 días | 64 | | |
| 78* | ANP o EPE o EPU | Según instalación | 4 | Según instalación | |

Nota.- Los 78 parámetros precedentes satisfacen los requisitos de los FDR de Tipo IA.

Notas.-

- VS0 = velocidad de pérdida o velocidad de vuelo uniforme en configuración de aterrizaje; figura en la Sección "Abreviaturas y símbolos".
 - VD = velocidad de cálculo para el picado.
 - Véanse en 6.3.1.2.11 los requisitos de registro adicionales.
 - Regístrense suficientes datos para determinar la potencia.
 - Se aplicará el "o" en el caso de aviones con sistemas de mando en los cuales el movimiento de las superficies de mando hace cambiar la posición de los mandos en el puesto de pilotaje (back-drive) y el "y" en el caso de aviones con sistemas de mando en los cuales el movimiento de las superficies de mando no provoca un cambio en la posición de los mandos. En el caso de aviones con superficies partidas, se acepta una combinación adecuada de acciones en vez de registrar separadamente cada superficie.
 - Véanse en 6.3.1.2.12 los requisitos de registro adicionales.
 - Si se dispone de señal en forma digital.
 - El registro de la latitud y la longitud a partir del INS u otro sistema de navegación es una alternativa preferible.
 - Si se dispone rápidamente de las señales.
- Si se dispone de mayor capacidad de registro, deberá considerarse el registro de la siguiente información suplementaria:

- a) información operacional de los sistemas de presentación electrónica en pantalla, tales como los sistemas electrónicos de instrumentos de vuelo (EFIS), el monitor electrónico centralizado de aeronave (ECAM), y el sistema de alerta a la tripulación y sobre los parámetros del motor (EICAS). Utilícese el siguiente orden de prioridad:
- 1) los parámetros seleccionados por la tripulación de vuelo en relación con la trayectoria de vuelo deseada, por ejemplo, el reglaje de la presión barométrica, la altitud seleccionada, **velocidad aerodinámica seleccionada**, la altura de decisión, y las indicaciones sobre acoplamiento y modo del sistema de piloto automático, si no se registran a partir de otra fuente;
 - 2) selección/condición del sistema de presentación en pantalla, por ejemplo, SECTOR, PLAN, ROSE, NAV, WXR,
 - 3) COMPOSITE, COPY, etc.;
 - 4) los avisos y las alertas;
 - 5) la identidad de las páginas presentadas en pantalla a efecto de procedimientos de emergencia y listas de verificación;
- b) información sobre los sistemas de frenado, comprendida la aplicación de los frenos, con miras a utilizarla en la investigación de los aterrizajes largos y de los despegues interrumpidos.
- ~~c) Otros parámetros de los motores (EPR, N_2 , EGT, flujo de combustible, etc.)~~

Tabla B - 2

Descripción de las aplicaciones para registradores de enlace de datos

| Núm. | Tipo de aplicación | Descripción de la aplicación | Contenido del registro |
|------|---|---|------------------------|
| 1 | Inicio de enlace de datos | Incluye cualquier aplicación que se utilice para ingresar o dar inicio a un servicio de enlace de datos. En FANS-1/A y ATN, se trata de la notificación sobre equipo para servicio ATS (AFN) y de la aplicación de gestión de contexto (CM), respectivamente. | C |
| 2 | Comunicación Controlador/Piloto | Incluye cualquier aplicación que se utilice para intercambiar solicitudes, autorizaciones, instrucciones e informes entre la tripulación de vuelo y los controladores que están en tierra. En FANS-1/A y ATN, se incluye la aplicación CPDLC. Incluye además aplicaciones utilizadas para el intercambio de autorizaciones oceánicas (OCL) y de salida (DCL), así como la transmisión de autorizaciones de rodaje por enlace de datos. | C |
| 3 | Vigilancia dirigida | Incluye cualquier aplicación de vigilancia en la que se establezcan contratos en tierra para el suministro de datos de vigilancia. En FANS-1/A y ATN, incluye la aplicación de vigilancia dependiente automática — contrato (ADS-C). Cuando en el mensaje se indiquen datos sobre parámetros, dichos datos se registrarán, a menos que se registren en el FDR datos de la misma fuente. | C |
| 4 | Información de vuelo | Incluye cualquier servicio utilizado para el suministro de información de vuelo a una aeronave específica. Incluye, por ejemplo, D-METAR, D-ATIS, D-NOTAM y otros servicios textuales por enlace de datos. | C |
| 5 | Vigilancia por radiodifusión de aeronave | Incluye sistemas de vigilancia elemental y enriquecida, así como los datos emitidos por ADS-B. Cuando se indiquen en el mensaje enviado por el avión datos sobre parámetros, dichos datos se registrarán, a menos que se registren en el FDR datos de la misma fuente. | M* |
| 6 | Datos sobre control de las operaciones aeronáuticas | Incluye cualquier aplicación que transmita o reciba datos utilizados para AOC (según la definición de AOC de la OACI). | M* |

Clave:

C: Se registran contenidos completos.

M: Información que permite la correlación con otros registros conexos almacenados separadamente de la aeronave.

*: Aplicaciones que se registrarán sólo en la medida en que sea factible según la arquitectura del sistema

Tabla B - 3
Guía de parámetros para sistemas registradores de datos de aeronave

| N° de Serie | Parámetro | Categoría de parámetro | Intervalo mínimo de registro | Intervalo máximo de registro en segundos | Precisión mínima de registro | Resolución mínima de registro | Comentarios |
|-------------|--|------------------------|--|--|--|-------------------------------|---|
| 1 | Rumbo (Magnético o verdadero) | R* | ±180° | 1 | ±2° | 0,5° | *Si no está disponible, registrar índices |
| 2 | Actitud de cabeceo | E* | ±90° | 0,25 | ±2° | 0,5° | *Si no está disponible, registrar índices |
| 3 | Actitud de balanceo | E* | □180° | 0,25 | ±2° | 0,5° | *Si no está disponible, registrar índices |
| 4 | Índice de guiñada | E* | ±300°/s | 0,25 | □1% + deriva de 360°/hr | 2°/s | *Esencial, si se carece de datos de rumbo |
| 5 | Índice de cabeceo | E* | ±300°/s | 0,25 | □1% + deriva de 360°/hr | 2°/s | *Esencial, si se carece de datos de actitud de cabeceo |
| 6 | Índice de balanceo | E* | ±300°/s | 0,25 | □1% + deriva de 360°/hr | 2°/s | *Esencial, si se carece de datos de actitud de balanceo |
| 7 | | E | Latitud: ±90° Longitud: ±180 | 2 (si se dispone) | Según instalación (0,00015° recomendado) | 0,00005° | |
| 8 | | E* | Intervalo disponible | 2 (si se dispone) | Según instalación | Según instalación | *Si se dispone |
| 9 | | E | -300 m (-1 000 ft) a una altitud certificada máxima de aeronave de + 1 500 m (5 000 ft) | 2 (si se dispone) | Según instalación [±15 m (±50 ft) recomendado] | 1,5 m (5 ft) | |
| 10 | Sistema de determinación de la posición: hora* | E | 24 horas | 1 | ±0,5 segundo | 0,1 segundos | *Hora UTC preferible, si está disponible |
| 11 | Sistema de determinación de la posición: velocidad respecto al suelo | E | 0 - 1000 kt | 2 (1 si se dispone) | Según instalación (±5 kt recomendado) | 1 kt | |
| 12 | Sistema de determinación de la posición: canal | E | 0 - 360° | 2 (1 si se dispone) | Según instalación (± 2° recomendado) | 0,5° | |

| N° de Serie | Parámetro | Categoría de parámetro | Intervalo mínimo de registro | Intervalo máximo de registro en segundos | Precisión mínima de registro | Resolución mínima de registro | Comentarios |
|-------------|---|------------------------|--|--|---|------------------------------------|-------------|
| 13 | Aceleración normal | E | - 3 g a + 6 g (*) | 0,25 (0,125 si se dispone) | Según instalación (±0,09 g excluido un error de referencia de ±0,45 g recomendado) | 0,004 g | |
| 14 | Aceleración longitudinal | E | ±1 g (*) | 0,25 (0,125 si se dispone) | Según instalación (±0,015 g excluido un error de referencia de ±0,05 g recomendado) | 0,004 g | |
| 15 | Aceleración lateral | E | ± 1 g (*) | 0,25 (0,125 si se dispone) | Según instalación (±0,015 g excluido un error de referencia de ±0,05 g recomendado) | 0,004 g | |
| 16 | Presión estática externa (o altitud de presión) | R | 34,4 mb (3,44 in-Hg) a 310,2 mb (31,02 in-Hg) o intervalo de sensores disponible | 1 | Según instalación [±1 mb (0,1 in-Hg) o ±30 m (±100 ft) a ±210 m (±700 ft) recomendado] | 0,1 mb (0,01 in-Hg) o 1,5 m (5 ft) | |
| 17 | Temperatura exterior del aire (o la temperatura del aire total) | R | -50° a +90°C o intervalo de sensores disponible | 2 | Según instalación (±2°C recomendado) | 1°C | |
| 18 | Velocidad indicada | R | Según el sistema de medición instalado para la visualización del piloto o intervalo de sensores disponible | 1 | Según instalación (±3 % recomendado) | 1 kt (0,5 kt Recomendado) | |
| 19 | RPM del motor | R | Totales, incluida la condición de sobrevelocidad | Por motor, por segundo | Según instalación | 0,2% del intervalo total | |
| 20 | Presión de aceite del motor | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación (5% del intervalo total recomendado) | 2% del intervalo total | |
| 21 | Temperatura del | R | Total | Por motor, | Según | 2% del | |

| N° de Serie | Parámetro | Categoría de parámetro | Intervalo mínimo de registro | Intervalo máximo de registro en segundos | Precisión mínima de registro | Resolución mínima de registro | Comentarios |
|-------------|---|------------------------|--------------------------------|--|--|-------------------------------|---|
| | aceite del motor | | | por segundo | instalación (5% del intervalo total recomendado) | intervalo total | |
| 22 | Flujo o presión de combustible | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación | 2% del intervalo total | |
| 23 | Presión de admisión | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación | 0,2% del intervalo total | |
| 24 | Parámetros de empuje/potencia/torque de motor requeridos para determinar el empuje/la potencia* de propulsión | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación | 0,1% del intervalo total | *Se registrarán parámetros suficientes (p. ej, EPR/N1 o torque/Np) según corresponda para el motor en particular a fin de determinar la potencia, en empuje normal y negativo. Debería calcularse un margen de sobrevelocidad |
| 25 | Velocidad del generador de gas del motor (Ng) | R | 0-150% | Por motor, por segundo | Según instalación | 0,2% del intervalo total | |
| 26 | Velocidad de turbina de potencia libre (Nf) | R | 0-150% | Por motor, por segundo | Según instalación | 0,2% del intervalo total | |
| 27 | Temperatura del refrigerante | R | Total | 1 | Según instalación (±5°C recomendado) | 1°C | |
| 28 | Voltaje principal | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación | 1 voltio | |
| 29 | Temperatura de la cabeza de cilindro | R | Total | Por cilindro por Segundo | Según instalación | 2% del intervalo total | |
| 30 | Posición de los flaps | R | Total o cada posición discreta | 2 | Según instalación | 0,5° | |
| 31 | Posición de la superficie del mando primario de vuelo | R | Total | 0,25 | Según instalación | 0,2% del intervalo total | |
| 32 | Cantidad de combustible | R | Total | 4 | Según instalación | 1% del intervalo total | |
| 33 | Temperatura de los gases de | R | Total | Por motor, por | Según instalación | 2% del intervalo | |

| N° de Serie | Parámetro | Categoría de parámetro | Intervalo mínimo de registro | Intervalo máximo de registro en segundos | Precisión mínima de registro | Resolución mínima de registro | Comentarios |
|-------------|---|------------------------|--------------------------------|--|------------------------------|-------------------------------|---|
| 34 | escape Voltaje de emergencia | R | Total | segundo Por motor, por segundo | Según instalación | total 1 Voltio | |
| 35 | Posición de la superficie de compensación | R | Total o cada posición discreta | 1 | Según instalación | 0,3% del intervalo total | |
| 36 | Posición del tren de aterrizaje | R | Cada posición discreta* | Por motor, por segundo | Según instalación | | *Cuando sea posible, registrar la posición "replegado y bloqueado" o "desplegado y bloqueado" |
| 37 | Características innovadoras/únicas de la aeronave | R | Según corresponda | Según corresponda | Según corresponda | Según corresponda | |

Referencias:

E: Parámetros esenciales

R: Parámetros recomendados

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo C – Instrumentos y equipos

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|---|
| <p>135.480 Registradores de vuelo - Introducción y Generalidades</p> <p><i>Nota 1.</i> - Los registradores de vuelo protegidos contra accidentes están constituidos por cuatro <u>comprenden uno o más de los siguientes</u> sistemas: un registrador de datos de vuelo (FDR), un registrador de la voz en el puesto de pilotaje (CVR), un registrador de imágenes de a bordo (AIR) <u>y/o</u> un registrador de enlace de datos (DLR). La información de imágenes y enlace de datos podrá registrarse en el CVR o en el FDR.</p> <p><i>Nota 2.</i> - Los registradores combinados (FDR/CVR), podrán usarse para cumplir con los requisitos de equipamiento relativos a registradores de vuelo, de este reglamento.</p> <p><i>Nota 3.</i> - En el Apéndice D figura un texto de orientación detallado sobre los registradores de vuelo.</p> <p><i>Nota 4.-</i> <u>Los registradores de vuelo livianos comprenden uno o más de los siguientes sistemas: un sistema registrador de datos de aeronave (ADRS), un sistema registrador de audio en el puesto de pilotaje (CARS), un sistema registrador de imágenes de a bordo (AIRS) y/o un sistema registrador de enlace de datos (DLRS). La información de imágenes y enlace de datos podrá registrarse en el CARS o en el ADRS.</u></p> <p>(a) Construcción e instalación</p> <p>(1) Los registradores de vuelo se construirán, emplazarán e instalarán de manera que proporcionen la máxima protección posible de los registros, a fin de que éstos puedan preservarse, recuperarse y transcribirse. Los registradores de vuelo satisfarán las especificaciones prescritas de resistencia al impacto y protección contra incendios.</p> <p><i>Nota -</i> <u>Las especificaciones de la industria sobre resistencia al impacto y protección contra incendios se describen en documentos tales como el ED55 y ED56A de la Organización europea para el equipamiento electrónico de la aviación civil (EUROCAE) figuran en las Especificaciones de performance operacional mínima (MOPS) para sistemas registradores de a bordo resistentes al impacto de EUROCAE ED-112, o en documentos equivalentes.</u></p> <p>(b) Funcionamiento</p> <p>(1) Los registradores de vuelo no estarán desconectados durante el tiempo de vuelo.</p> <p>(2) Para conservar los registros contenidos en los registradores de vuelo, éstos se desconectarán una vez completado el</p> | <p>Comentarios del CT</p> <p>Se incluyen Se incluyen las nuevas disposiciones sobre registradores de vuelo y las definiciones de los registradores de vuelo según la Enmienda 15 del Anexo 6 Parte III <u>y aclaración sobre la composición de los sistemas registradores de vuelo</u></p> <p>Comentarios del experto.-</p> <p>Favor incluir el numero de la sección (135.480) y la modificación del título de la sección, así como en LAR 121; en lo demás estoy de acuerdo con las modificaciones ya que se incluyen la enmiendas 15 y 17 del Anexo 6 Parte III</p> <p>Comentarios del CT.-</p> <p>Se agrupan las generalidades y los temas adicionales que figuran en la enmienda que anteriormente figuraban en el apéndice.</p> <p>Se incluyen referencias de las especificaciones técnicas para los registradores de vuelo</p> <p>Comentarios del experto.-</p> <p>Estoy de acuerdo con la agrupación de igual forma se realizó en LAR 121</p> |

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo C – Instrumentos y equipos

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|--|
| <p>tiempo de vuelo después de un accidente o incidente. Los registradores de vuelo no volverán a conectarse antes de determinar lo que ha de hacerse con ellos de conformidad con el Anexo 13.</p> <p>Nota 1.- La necesidad de retirar las grabaciones de los registradores de vuelo de la aeronave la determinarán las autoridades encargadas de la investigación del Estado que realiza la investigación, teniendo debidamente en cuenta la gravedad del incidente y las circunstancias, comprendidas las consecuencias para el explotador.</p> <p>Nota 2. - En caso de que el helicóptero se halle implicado en un accidente o incidente, el explotador se asegurará, en la medida de lo posible, de la conservación de todas las grabaciones que vengan al caso contenidas en los registradores de vuelo y, si fuese necesario, de los correspondientes registradores de vuelo, así como de su custodia, mientras se determina lo que ha de hacerse con ellos de conformidad con el Anexo 13.</p> <p>(3) Continuidad del buen funcionamiento</p> <p>(i) Se realizarán verificaciones operacionales y evaluaciones de las grabaciones de los sistemas FDR y CVR, registradores de vuelo para asegurar el buen funcionamiento constante de los registradores.</p> <p>Nota. - Los procedimientos de inspección de los sistemas registradores de datos de vuelo y de la voz en el puesto de pilotaje aparecen en el Adjunto B Apéndice D.</p> <p>(c) El explotador debe realizar verificaciones operacionales y evaluaciones de las grabaciones de los sistemas FDR y CVR para asegurar el funcionamiento continuo de los mismos.</p> <p>(c) Aeronaves que cuentan con comunicaciones por enlace de datos.</p> <p>(1) Todas las aeronaves para las cuales se haya extendido por primera vez el certificado de aeronavegabilidad después del 1 de enero del 2005 que utilicen comunicaciones por enlace de datos y que deban llevar un CVR, deben grabar en un registrador de vuelo todas las comunicaciones por enlace de datos que reciban o emitan dichas aeronaves. La duración mínima de grabación debe ser igual a la duración del</p> | <p>Favor realizar esta corrección corresponde al Apéndice D</p> <p><i>El texto adjunto del literal c) 1, 2 y 3 debe ser modificado por la Enmienda 15 Anexo 6 Parte III. Ver nota siguiente de dicha enmienda:</i></p> <p><i>Nota editorial.- Los párrafos 4.3.1.5 (c1) y 4.3.1.5.1 (c2) se han trasladado a los Párrafos 4.3.3.1.1 y 4.3.3.1.2, respectivamente.</i></p> <p><i>Así mismo (c) 3) corresponde a una nota en el anexo, la misma que es eliminada con la enmienda 15.</i></p> <p><i>Por lo expuesto y para que guarde relación y considerando que 135.480 se refiere a Reg. de</i></p> |

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo C – Instrumentos y equipos

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|---|---|
| <p>CVR y debe correlacionarse con la grabación de audio del puesto de pilotaje.</p> <p>(2) Las aeronaves deben grabar la información que sea suficiente para inferir el contenido del mensaje y, cuando sea posible, la hora en que el mensaje se presentó a la tripulación o bien la hora en que ésta lo generó.</p> <p>(3) Las comunicaciones por enlace de datos comprenden, entre otras, las de vigilancia dependiente automática (ADS), las comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto (CPDLC), los servicios de información de vuelo por enlace de datos (DFIS) y las de control de las operaciones aeronáuticas (AOC).</p> <p>135.485 Registradores de datos de vuelo (FDR), <u>— Helicópteros y sistemas registradores de datos de aeronaves: Helicópteros</u></p> <p>Nota 1 - Los requisitos de performance para los FDR y AIR son los que figuran en las Especificaciones de performance operacional mínima (MOPS) para sistemas registradores de a bordo resistentes al impacto de EUROCAE ED-112, o en documentos equivalentes.</p> <p>Nota 2 - Los parámetros que han de registrarse figuran en el Apéndice D, Tabla D-1.</p> <p>Nota 3.- <u>Los requisitos de performance para los ADRS son los que figuran en las Especificaciones de performance operacional mínima (MOPS) para sistemas registradores de vuelo livianos de EUROCAE ED-155, o en documentos equivalentes</u></p> <p>(a) Tipos</p> <p>(1) Los FDR de tipo IV registrarán los parámetros necesarios para determinar con precisión la trayectoria de vuelo, velocidad, actitud, potencia de motores y operación del helicóptero</p> <p>(2) Un FDR de tipo IVA registrará los parámetros necesarios para determinar con precisión la trayectoria de vuelo, velocidad, actitud, potencia de motores, operación y configuración del helicóptero.</p> <p>(3) Los FDR de tipo V registrarán los parámetros</p> | <p>Vuelo Introducción y Generalidades se sugiere incluir a continuación de 135.490, una nueva sección con lo que corresponde a “Registradores de enlaces de Datos” y sus respectivos subpárrafos: 4.3.3.1, 4.3.3.2, 4.3.3.3,</p> <p>Le he cambiado como está en el anexo 6 Parte III Enmienda 17</p> <p>Comentarios del CT.-</p> <p>Se reordena los parámetros que serán registrados por tipos de acuerdo a nueva clasificación.</p> <p>Comentarios del experto.-</p> <p>Estoy de Acuerdo con esta inclusión</p> <p>Comentarios del CT.-</p> <p>Se establecen y ordenan los requisitos de los Registradores de vuelo considerando el peso de las aeronaves, las fechas de expedición de su certificado de tipo, de aeronavegabilidad y aviones de turbina. <u>Se incluyen dispositivos de tecnología mas avanzada para garantizar que se cuente con datos de vuelo en el curso</u></p> |

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo C – Instrumentos y equipos

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|---|---|
| <p>necesarios para determinar con precisión la trayectoria de vuelo, velocidad, actitud y potencia de los motores del helicóptero.</p> <p>(b) Funcionamiento</p> <p><u>(1) Todos los helicópteros con motores de turbina de una masa máxima certificada de despegue de más de 2 250 kg y hasta 3 180 kg inclusive, cuya solicitud de certificación de tipo se haya presentado a un Estado contratante el 1 de enero de 2018 o después de esa fecha, estarán equipados con:</u></p> <p><u>(i) un FDR de Tipo IV A; o</u> <u>(ii) un AIR de Clase C capaz de registrar los parámetros de trayectoria de vuelo y velocidad mostrados al (a los) piloto (s); o</u> <u>(iii) un ADRS capaz de registrar los parámetros esenciales que se definen en la Tabla D-3 del Apéndice D.</u></p> <p><i>Nota.- Al indicar que la "solicitud de certificación de tipo se presentó a un Estado contratante", se hace referencia a la fecha en que se solicitó el "Certificado de tipo" original para el tipo de helicóptero, no a la fecha de certificación de las variantes particulares del helicóptero o modelos derivados.</i></p> <p>(1)(2) Todos los helicópteros con un peso (masa) máximo certificado de despegue superior a 2 730-3 180 Kg y hasta 7 000 kg, para los cuales se haya extendido por primera vez el certificado de aeronavegabilidad el 01 de enero de 1989 o en fecha posterior, deberán estar equipados con un FDR de Tipo V.</p> <p>(2)(3) Todos los helicópteros con un peso (masa) máximo certificado de despegue superior a 7 000 Kg, o que tengan una configuración de asientos para mas de 19 pasajeros, cuyo para los cuales se haya extendido por primera vez el certificado de aeronavegabilidad se haya expedido por primera vez el 01 de enero de 1989 o después de esa en fecha posterior, deben estar equipados con un FDR de Tipo IV;</p> | <p>de la investigación e accidentes.</p> <p>Comentarios del experto.-</p> <p>Estoy de Acuerdo con esta inclusión Enmienda 17 Anexo 6 parte III</p> <p>Favor revisar este párrafo b) 2)</p> <p>Esto corresponde a recomendación (Anexo 6 Parte III párrafo 4.3.1.2.3) mi criterio es que no se debe incluir en el LAR</p> <p>Comentarios del CT.-</p> <p>Se establecen las fechas límites de utilización de los equipos considerando su obsolescencia, problemas de recuperación de datos y la discontinuación de los registros de cinta magnética.</p> <p>Comentarios del experto.-</p> <p>El último párrafo del texto de b) 4) no corresponde al Anexo por lo tanto se debe</p> |

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo C – Instrumentos y equipos

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|---|
| <p>(3)(4) Todos los helicópteros con un peso (masa) máximo certificado de despegue superior a 3 175 3 180 Kg, para los cuales se haya extendido por primera vez cuyo el certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez después del 01 de enero de 2005-2016 o después de esa fecha, deben estarán equipados con un FDR de Tipo IV A con capacidad de grabación de por lo menos 10 horas de duración. Es aceptable llevar un único FDR/CVR combinado.</p> <p>(4)(5) Los FDR de los Tipos IV y V, deben conservar la información registrada durante por lo menos las últimas 10 horas de su funcionamiento.</p> <p>Nota – En el Apéndice D de este reglamento figura información sobre los parámetros del FDR para helicópteros.</p> <p>(b)(c) Discontinuación</p> <p>(1) Los FDR de banda metálica dejarán de utilizarse.</p> <p>(2) Los FDR de película fotográfica dejarán de utilizarse.</p> <p>(3) Los FDR analógicos de frecuencia modulada (FM) dejarán de utilizarse a partir del 1 de Enero del 2012</p> <p>(4) Los FDR de cinta magnética dejarán de utilizarse a partir del 1 de enero del 2016</p> <p>(e)(d) Duración</p> <p>Los FDR IV, IVA, y V serán capaces de conservar la información registrada durante por lo menos las últimas 10 horas de su funcionamiento.</p> <p>135.490 Registradores de la voz en el la cabina puesto de pilotaje (CVR) – Helicópteros</p> <p>Nota. - Los requisitos de performance de los CVR, figuran en las Especificaciones de performance operacional mínima (MOPS) para sistemas registradores de a bordo resistentes al impacto de EUROCAE ED-112, o en documentos equivalentes.</p> <p>(a) Funcionamiento</p> <p>(1) Los helicópteros que tengan una masa</p> | <p>eliminar</p> <p>Igual situación sucede con esta Nota</p> <p>Comentarios del experto.-</p> <p>Estoy de acuerdo con los cambios</p> <p>Comentarios del experto.-</p> <p>Estoy de acuerdo con los cambios</p> |

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo C – Instrumentos y equipos

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|---|--|
| <p>máxima certificada de despegue superior a 7 000 kg cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 1987 o después de esa fecha, estarán equipados con un CVR, cuyo objetivo sea el registro del ambiente sonoro existente en la cabina de pilotaje durante el vuelo. Los helicópteros que no estén equipados con un FDR, registrarán por lo menos la velocidad del rotor principal en una pista del CVR.</p> <p>(2) Todos los helicópteros con un peso (masa) máximo certificado de despegue superior a 3 180 175 Kg, para los cuales se haya extendido por primera vez el certificado de aeronavegabilidad el 01 de enero de 1987 ó en fecha posterior, deben estar equipados con un CVR cuyo objetivo sea el registro del. Los helicópteros que no estén equipados con un FDR deberían registrar por lo menos la velocidad del rotor principal en el CVR. ambiente sonoro existente en la cabina de pilotaje durante el vuelo.</p> <p>(3) Todos los helicópteros con un peso (masa) máximo certificado de despegue superior a 7 000 Kg, para los cuales se haya extendido expedido por primera vez el certificado de aeronavegabilidad individual antes del 01 de enero de 1987, deben estarán equipados con un CVR cuyo objetivo sea el registro del ambiente sonoro existente en la cabina de pilotaje durante el vuelo. Los helicópteros que no estén equipados con FDR, registrarán por lo menos la velocidad del rotor principal en una pista del CVR.</p> <p>(b) Discontinuación</p> <p>(1) Los CVR alámbricos y de cinta magnética dejarán de utilizarse a partir del 1 de enero de 2016.</p> <p>(c) Duración</p> <p>(1) Los CVR deben conservar la información registrada durante por lo menos los últimos 30 minutos de su funcionamiento.</p> | <p>Favor revisar este párrafo a) 2)</p> <p>Esto corresponde a recomendación Anexo 6 Parte III (4.3.2.1.2) y el peso es 3180 kg.</p> <p>Comentarios del CT.-</p> <p>Se establecen las fechas límites de utilización de los equipos considerando su obsolescencia, problemas de recuperación de datos y la discontinuación de los registros alámbricos y de cinta magnética así como la duración de la información registrada.</p> <p>Comentarios del experto.-</p> <p>Estoy de acuerdo con los cambios</p> |

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo C – Instrumentos y equipos

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|---|--|
| <p>(2) A partir del 1 de enero de 2016, todos los helicópteros que deban estar equipados con un CVR llevarán un CVR instalados en los helicópteros para los cuales se haya extendido por primera vez el certificado de aeronavegabilidad después del 01 de enero de 2003, capaz de deben conservar la información registrada durante por al lo menos las últimas dos (2) últimas horas de su funcionamiento.</p> <p>135.5?? Registradores de enlace de datos – Helicópteros</p> <p><i>Nota.- Los requisitos de performance para los registradores de enlace de datos son los que figuran en las Especificaciones de performance operacional mínima (MOPS) para sistemas registradores de a bordo resistentes al impacto de EUROCAE ED-112, o en documentos equivalentes.</i></p> <p>a) Aplicación</p> <p>1) Todos los helicópteros para los cuales se haya extendido por primera vez el</p> <p>Correspondiente — cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez después del 1 de enero de 20052016 o después de esa fecha, que utilicen cualquiera de las aplicaciones para comunicaciones por enlace de datos enumeradas en el Apéndice 5, 5.1.2 y que deban llevar un CVR grabarán, en un registrador de vuelo, todas las comunicaciones por todos los mensajes de las comunicaciones por enlace de datos que reciba o emita el helicóptero. La duración mínima de grabación será igual a la duración del CVR y deberá correlacionarse con la grabación de audio del puesto de pilotaje.</p> <p>2) A partir del 1 de enero de 2007, tTodos los helicópteros que utilicen el 1 de enero de 2016 o después de esa fecha, hayan sido modificados para poder instalar y utilizar en ellos cualquiera de las aplicaciones para establecer comunicaciones por enlace de datos que se enumeran en el Apéndice 5, 5.1.2 y que deban llevar un CVR grabarán, en un registrador de vuelo, todas todos los mensajes de las comunicaciones por enlace de datos que</p> | <p>Este Texto corresponde a 4.3.3 “Registradores de enlaces de Datos” y sus respectivos subpárrafos: 4.3.3.1, 4.3.3.2, 4.3.3.3 del Anexo 6 Parte III (enmienda 15)</p> |

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo C – Instrumentos y equipos

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|-------------|
| <p>reciba o emita la aeronave. La duración mínima de grabación será igual a la duración del CVR y deberá correlacionarse con la grabación de audio del puesto de pilotaje.</p> <p><i>Nota 1.- Actualmente, los helicópteros que pueden establecer comunicaciones por enlace de datos son los que cuentan con equipos FANS 1/A o basados en la ATN.</i></p> <p><i>Nota 2.- Cuando no resulte práctico o sea prohibitivamente oneroso registrar en FDR o CVR los mensajes de las aplicaciones de las comunicaciones por enlace de datos entre helicópteros, dichos mensajes podrán registrarse mediante un AIR de Clase B.</i></p> <p>b) Duración</p> <p><i>La duración mínima del registro será equivalente a la duración del CVR.</i></p> <p>c) Correlación</p> <p><i>Los registros por enlace de datos deberán poder correlacionarse con los registros de audio del puesto de pilotaje.</i></p> <p>...</p> | |
| <p>135.540 Equipo para todas las aeronaves que vuelen sobre agua</p> <p>(a) Hidroaviones.- Los hidroaviones deben llevar en todos los vuelos el siguiente equipo:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) un chaleco salvavidas aprobado, o dispositivo de flotación equivalente para cada persona que vaya a bordo, situado en lugar fácilmente accesible desde el asiento o litera de la persona que haya de usarlo; (2) equipo para hacer las señales acústicas prescritas en el reglamento internacional para la prevención de colisiones en el mar, cuando sea aplicable; y (3) un ancla flotante y otros equipos necesarios que faciliten el amarre, anclaje o maniobras del aeronave en el agua, que sean adecuados para sus dimensiones, masa y características de maniobra. (4) Para los propósitos de esta sección "hidroaviones" incluye los anfibios utilizados | |

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo C – Instrumentos y equipos

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|---|-------------|
| <p>como hidroaviones.</p> <p>(b) Aviones terrestres.- Los aviones terrestres deben estar equipados, para cada persona que vaya a bordo, con un chaleco salvavidas o dispositivo de flotación individual equivalente, situado en un lugar fácilmente accesible desde el asiento o litera de la persona que haya de usarlo:</p> <p>(1) cuando vuele sobre agua a una distancia mayor de cincuenta (50) millas náuticas de la costa; en el caso de aviones terrestres que operen de acuerdo con las secciones del Capítulo I de este reglamento, relativas a las limitaciones en ruta con un motor o dos motores inoperativos;</p> <p>(2) cuando vuelen en ruta sobre el agua a una distancia de la costa superior a la de planeo, en el caso de todos los demás aviones terrestres, y</p> <p>(3) cuando despegue o aterricen en un aeródromo en el que, en opinión del Estado del Explotado, la trayectoria de despegue o aproximación esté situada sobre agua, de manera que en el caso de un contratiempo exista la probabilidad de efectuar un amaraje forzoso.</p> <p>(4) Para los propósitos de esta sección “aviones terrestres” incluyen los anfibios utilizados como aeronaves terrestres.</p> <p>(c) El explotador solo puede realizar operaciones extensas sobre el agua con una aeronave si esta lleva instalado en lugares visiblemente marcados y fácilmente accesibles a los ocupantes, el siguiente equipo:</p> <p>(1) Un salvavidas aprobado equipado con luz localizadora para cada ocupante de la aeronave. El salvavidas debe ser accesible a cada ocupante de la aeronave sentado.</p> <p>(d) Para vuelos prolongados sobre el agua, además de los equipos prescritos en los párrafos anteriores, según sea el caso, el equipo que se</p> | |

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo C – Instrumentos y equipos

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|---|--|
| <p>indica a continuación se debe instalar en todos los aviones utilizados en rutas en las que estos puedan encontrarse sobre el agua y a una distancia que exceda la correspondiente a 120 minutos a velocidad de crucero o de 740 km (400 NM), la que resulte menor, desde un terreno que permita efectuar un aterrizaje de emergencia en el caso de aeronaves que operen según las secciones del Capítulo I de este reglamento, relativas a las limitaciones en ruta con un motor o dos motores inoperativos, y de la correspondiente a 30 minutos o 185 km (100 NM), la que resulte menor, para todos los demás aviones:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) balsas salvavidas, estibadas de forma que facilite su empleo si fuera necesario, en número suficiente para alojar a todas las personas que se encuentren a bordo; provistas de una luz de localización de supervivientes, equipos salvavidas incluyendo medios de supervivencia adecuados para el vuelo que se emprenda; y (2) un dispositivo de señales pirotécnicas de socorro (3) lo antes posible, pero a más tardar el 1 de enero de 2018, en todos los aviones con masa máxima certificada de despegue de más de 27 000 kg, un dispositivo de localización subacuática perfectamente sujetado, que funcione a una frecuencia de 8,8 kHz. Este dispositivo, que se activa en forma automática, funcionará durante un mínimo de 30 días y no se instalará en las alas o en el empenaje. <p>Nota. Los requisitos de actuación para balizas de localización submarina (ULB) figuran en la publicación SAE AS6254 Minimum Performance Standard for Underwater Locating Devices (Acoustic) (Self Powered), o en documentos equivalentes.</p> | <p><u>Comentario del CT.-</u></p> <p><u>Se incluye un dispositivo de localización subacuática</u></p> <p>Comentarios del experto.-</p> <p>Este enmienda no se debe incluir ya que LAR 135 es aplicable para aeronaves cuyo peso es menor a 5700 Kg</p> |

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Apéndice D – Registradores de vuelo – Helicópteros

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|---|
| <p>a. <u>Introducción.-</u></p> <p>El texto de este apéndice es aplicable a los registradores de vuelo que se instalen en los helicópteros que realizan operaciones de navegación aérea internacional. Los registradores de vuelo protegidos contra accidentes están constituidos por cuatro comprenden uno o más de los siguientes sistemas: un registrador de datos de vuelo (FDR), un registrador de la voz en el puesto de pilotaje (CVR), un registrador de imágenes de a bordo (AIR) y/o un registrador de enlace de datos (DLR).</p> <p>b. <u>Generalidades-Requisitos generales.-</u></p> <p>1. Los registradores de vuelo están constituidos por dos sistemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. un registrador de datos de vuelo (FDR), y ii. un registrador de voz en la cabina de pilotaje (CVR). Los recipientes que contengan los sistemas registradores de vuelo deberán: <ul style="list-style-type: none"> i) estar pintados de un color llamativo, anaranjado o amarillo; ii) llevar materiales reflectantes para facilitar su localización; y iii) tener adosado, en forma segura, un dispositivo automático de localización subacuática. <p>2. Funcionamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. los registradores de vuelo deben registrar continuamente, y ii. no deben desconectarse durante todo el tiempo de vuelo. iii. se suspendieron el uso de los FDR, de banda metálica el 01 de enero de 1995, los analógicos de frecuencia modulada (FM) el 05 de noviembre de 1998 y los de película fotográfica el 01 de enero de | <p><u>Comentario del CT.-</u></p> <p><u>Se incluye tabla D-3 - Guía de parámetros para sistemas registradores de datos de aeronave</u></p> |

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo C – Instrumentos y equipos

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|---|-------------|
| <p>2003.</p> <p>iv. en las aeronaves equipadas para el uso de comunicaciones digitales y que tienen un CVR, debe grabarse los mensajes de comunicaciones ATS digitales en el FDR o en el CVR.</p> <p>2. Los registradores de vuelo deben construirse e instalarse de manera tal que:</p> <p>i. sea mínima la probabilidad de daño a los registros. Para satisfacer este requisito debería colocarse todo lo posible hacia la cola y, en el caso de aviones con cabina a presión, debería colocarse en las proximidades del mamparo estanco posterior;</p> <p>ii. reciban su energía eléctrica de una barra colectora que ofrezca la máxima confiabilidad para el funcionamiento de los sistemas registradores de vuelo sin comprometer el servicio a las cargas esenciales o de emergencia; y</p> <p>iii. exista un dispositivo auditivo o visual para comprobar antes del vuelo que los sistemas registradores de vuelo están funcionando bien; y</p> <p>iv. si los sistemas registradores de vuelo cuentan con un dispositivo de borrado instantáneo, la instalación procurará evitar que el dispositivo funcione durante el vuelo o durante un choque.</p> <p>4. El recipiente que contenga el registrador de vuelo debe:</p> <p>i. estar pintado de un color llamativo, anaranjado o amarillo;</p> <p>ii. llevar materiales reflectantes para facilitar su localización; y</p> <p>iii. tener adosado y en forma segura, un dispositivo automático de localización subacuática.</p> <p>3. Cuando los sistemas registradores de vuelo se sometan a ensayos mediante los</p> | |

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo C – Instrumentos y equipos

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|---|-------------|
| <p>métodos aprobados por la autoridad certificadora competente, deberán demostrar que se adaptan perfectamente a las condiciones ambientales extremas en las que se prevé que funcionen.</p> <p>4. Se proporcionarán medios para lograr una precisa correlación de tiempo entre las funciones de los sistemas registradores de vuelo</p> <p>c. Duración de la grabación.-</p> <p>1. Los FDR de los Tipos I, IA y II deben conservar la información registrada durante por lo menos las últimas 25 horas de su funcionamiento y los FDR de Tipo IIA, deberán poder conservar la información registrada durante por lo menos los últimos 30 minutos de su funcionamiento.</p> <p>2. Los CVR deben conservar la información registrada durante por lo menos los últimos 30 minutos de su funcionamiento.</p> <p>3. Los FDR de los Tipos IV, IVA y V, deben conservar la información registrada durante por lo menos las últimas 10 horas de su funcionamiento.</p> <p>c. Registrador de datos de vuelo (FDR).-</p> <p>1. Los FDR se clasifican en:</p> <p>i. Tipo I y Tipo II, para los aviones;</p> <p>ii. Tipo IV, IVA y Tipo V. para los helicópteros.</p> <p>El FDR deberá registrar continuamente durante el tiempo de vuelo registrador de datos de vuelo comenzará a registrar antes de que el avión empiece a desplazarse por su propia potencia y continuará registrando hasta la finalización del vuelo, cuando el avión ya no pueda desplazarse por su propia potencia</p> <p>2. Parámetros que han de registrarse:</p> <p>i. FDR de Tipo IV, deben registrar por lo menos los primeros 30 parámetros que</p> | |

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo C – Instrumentos y equipos

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|-------------|
| <p>se indican en la Tabla N-1. No obstante, pueden sustituirse otros parámetros teniéndose debidamente en cuenta el tipo de helicóptero y las características del equipo de registro. Los registradores de datos de vuelo para helicópteros se clasificarán como: tipo IV, tipo IVA y tipo V, según el número de parámetros que deban registrarse</p> <p>ii. <i>FDR de Tipo IVA</i>, deben registrar por lo menos los 48 parámetros que se indican en la Tabla N-1. Los parámetros que figuran sin asterisco (*) son obligatorios que deben registrarse. Además, los parámetros designados por un asterisco (*) deben registrar si los sistemas del helicóptero o la tripulación de vuelo del helicóptero usan una fuente de datos para dichos parámetros. Los parámetros que satisfacen los requisitos para los FDR de Tipos IV, IVA y V se enumeran en los párrafos siguientes. El número de parámetros que se registrarán dependerá de la complejidad del helicóptero. Los parámetros que no llevan asterisco (*) son obligatorios y deberán registrarse cualquiera que sea la complejidad del helicóptero. Además, los parámetros indicados con asterisco (*) se registrarán si los sistemas del helicóptero o la tripulación de vuelo emplean una fuente de datos de información sobre el parámetro para la operación del avión. No obstante, pueden sustituirse por otros parámetros teniendo debidamente en cuenta el tipo de helicóptero y las características del equipo de registro.</p> <p>iii. Los siguientes parámetros satisfarán los requisitos para trayectoria de vuelo y velocidad:</p> <p>A. Altitud de presión</p> <p>B. Velocidad aerodinámica indicada</p> | |

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo C – Instrumentos y equipos

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|-------------|
| <p> C. Temperatura exterior del aire D. Rumbo E. Aceleración normal F. Aceleración lateral G. Aceleración longitudinal (eje de la aeronave) H. Hora o cronometraje relativo I. Datos de navegación*: ángulo de deriva, velocidad del viento, dirección del viento, J. latitud/longitud K. Radioaltitud* iv. Los siguientes parámetros satisfarán los requisitos de actitud: A. Actitud de cabeceo B. Actitud de balanceo C. Actitud de guiñada v. Los siguientes parámetros satisfarán los requisitos de potencia del motor: A. Potencia de cada motor: velocidad de turbina de potencia libre (Nf), torque del motor, velocidad del generador de gas del motor (Ng), posición del control de potencia del puesto de pilotaje B. Rotor: velocidad del rotor principal, freno del rotor C. Presión del aceite de la caja de engranajes principal* D. Temperatura del aceite de la caja de engranajes*: temperatura del aceite de la caja de engranajes principal, temperatura del aceite de la caja de engranajes intermedia, temperatura del aceite de la caja de engranajes del rotor de cola </p> | |

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo C – Instrumentos y equipos

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|---|-------------|
| <p>E. Temperatura del gas de escape del motor (T4)*</p> <p>F. Temperatura de admisión de la turbina (TIT)*</p> <p>vi. Los siguientes parámetros satisfarán los requisitos de operación:</p> <p>A. Baja presión hidráulica</p> <p>B. Advertencias</p> <p>C. Mandos de vuelo primarios acción del piloto en los mandos y/o posición de la superficie de mando: paso general, paso cíclico longitudinal, paso cíclico lateral, pedal del rotor de cola, estabilizador controlable, selección hidráulica</p> <p>D. Pasaje por radiobaliza</p> <p>E. Selección de frecuencia de cada receptor de navegación</p> <p>F. Modo y condición de acoplamiento del AFCS*</p> <p>G. Acoplamiento del sistema de aumento de la estabilidad*</p> <p>H. Fuerza de la carga en eslinga indicada*</p> <p>I. Desviación del haz vertical*: trayectoria de planeo ILS, elevación del MLS, trayectoria de aproximación del GNSS</p> <p>J. Desviación del haz horizontal*: localizador del ILS, azimut del MLS, trayectoria de aproximación del GNSS</p> <p>K. Distancias DME 1 y 2*</p> <p>L. Tasa de variación de altitud*</p> <p>M. Contenido de agua del líquido de detección de hielo*</p> <p>N. Sistema monitor de condición y</p> | |

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo C – Instrumentos y equipos

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|-------------|
| <p>uso de los equipos (HUMS) del helicóptero*: datos del motor, detector de partículas metálicas, correlación del tiempo entre canales, excedencias respecto de posiciones discretas, vibración media del motor de banda ancha</p> <p>vii. Los siguientes parámetros satisfarán los requisitos de configuración:</p> <p>A. Posición del tren de aterrizaje o del selector*</p> <p>B. Contenido del combustible*</p> <p>C. Contenido de agua del líquido de detección de hielo*</p> <p>Nota - Las orientaciones sobre parámetros para intervalo de medición, muestreo, exactitud y resolución, figuran en las Especificaciones de performance operacional mínima (MOPS) para sistemas registradores de a bordo resistentes al impacto de EUROCAE ED-112, o en documentos equivalentes.</p> <p>viii. FDR de Tipo IVA. Este FDR será capaz de registrar, según el helicóptero, por lo menos los 48 parámetros que se indican en la Tabla D-1.</p> <p>ix. FDR de Tipo IV. Este FDR debe poder será capaz de registrar, dependiendo del tipo de según el helicóptero, por lo menos los primeros 30 parámetros que se indican en la Tabla B-1 D-1. No obstante, pueden sustituirse otros parámetros teniéndose debidamente en cuenta el tipo de helicóptero y las características del equipo de registro.</p> <p>x. FDR de Tipo V. Este FDR será capaz de debe registrar según el helicóptero, por lo menos los primeros 15 parámetros que se indican en la Tabla D-1. No obstante, pueden sustituirse otros parámetros teniendo debidamente en cuenta el tipo de helicóptero y las características del</p> | |

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo C – Instrumentos y equipos

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|-------------|
| <p>equipo de registro.</p> <p>xi. Si se dispone de más capacidad de registro, se debe considerará se la posibilidad de registrar la siguiente información adicional:</p> <p>A. otra información operacional obtenida de presentaciones electrónicas, como sistemas electrónicos de instrumentos de vuelo (EFIS), monitor electrónico centralizado de aeronave (ECAM) y sistema de alerta a la tripulación y sobre los parámetros del motor (EICAS);</p> <p>B. otros parámetros del motor (EPR, N1, flujo de combustible, etc.).</p> <p>3. Información adicional</p> <p>i. El intervalo de medición, el intervalo de registro y la precisión de los parámetros del equipo instalado se verifican normalmente aplicando métodos aprobados por la autoridad certificadora competente.</p> <p>ii. El explotador/propietario conservará la documentación relativa a la asignación de parámetros, ecuaciones de conversión, calibración periódica y otras informaciones sobre el funcionamiento/mantenimiento. La documentación debe será suficiente para asegurar que las autoridades encargadas de la investigación de accidentes dispondrán dispongan de la información necesaria para efectuar la lectura de los datos en unidades de medición técnicas.</p> <p>d. Registrador de la voz en el puesto de pilotaje (CVR).-</p> <p>1. Señales que se registrarán</p> <p>El CVR comenzará a registrar antes de que el helicóptero empiece a desplazarse por su propia potencia y continuará registrando</p> | |

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo C – Instrumentos y equipos

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|---|-------------|
| <p>hasta la finalización del vuelo, cuando el helicóptero ya no pueda desplazarse por su propia potencia. Además, dependiendo de la disponibilidad de energía eléctrica, el CVR comenzará a registrar lo antes posible durante la verificación del puesto de pilotaje previa al arranque del motor, al inicio del vuelo, hasta la verificación del puesto de pilotaje que se realiza al finalizar el vuelo, inmediatamente después de que se apaga el motor.</p> <p>2. El CVR debe registrar, en cuatro o más canales separados, por lo menos, lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. comunicaciones orales transmitidas o recibidas en la aeronave por radio; ii. ambiente sonoro de la cabina del puesto de pilotaje; iii. comunicaciones orales de los tripulantes miembros de la tripulación de vuelo en la cabina el puesto de pilotaje transmitidas por el intercomunicador de la aeronave cuando esté instalado dicho sistema ; iv. señales orales o auditivas que identifiquen las ayudas para la navegación o la aproximación, recibidas por un auricular o altavoz; y v. comunicaciones orales de los tripulantes por medio del sistema de altavoces destinado a los pasajeros, cuando exista el sistema; y vi. comunicaciones digitales con los ATS, salvo cuando se graban con el FDR. <p>2. Para facilitar la discriminación de voces y sonidos, los micrófonos del puesto de pilotaje deberán colocarse en el lugar mejor para registrar las comunicaciones orales que se originen en las posiciones del piloto y del copiloto y las comunicaciones orales de los demás miembros de la cabina de pilotaje cuando se dirijan a dichas posiciones. La</p> | |

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo C – Instrumentos y equipos

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|-------------|
| <p>mejor manera de lograrlo es mediante el cableado de micrófonos de brazo extensible adecuados para que registren en forma continua por canales separados.</p> <p>3. Si el CVR cuenta con un dispositivo de borrado instantáneo, la instalación debe proyectarse para evitar que el dispositivo funcione durante el vuelo o a causa de un choque.</p> <p>3. Requisitos de funcionamiento: i. El CVR debe registrará simultáneamente en por lo menos cuatro pistas canales. En los CVR de cinta magnética P, para garantizar la exacta correlación del tiempo entre las pistas canales, el registrador debe funcionará en el formato de registro inmediato. Si se utiliza una configuración bidireccional, el formato de registro inmediato y la asignación de canal pistas deben se se conservarán se en ambas direcciones.</p> <p>4. La asignación de canal preferente para las pistas debe será la siguiente:</p> <p>A. Pista Canal 1 - auriculares del copiloto y micrófono extensible “vivo”</p> <p>B. Pista Canal 2 - auriculares del piloto y micrófono extensible “vivo”</p> <p>C. Pista Canal 3 - micrófono local</p> <p>D. Pista Canal 4 - referencia horaria, velocidad del rotor principal o ambiente de vibraciones en el puesto de pilotaje, más auriculares del tercer o cuarto miembro de la tripulación y micrófono “vivo”, cuando corresponda.</p> <p>Nota. La pista El canal 1 será la más cercana a la base de la cabeza registradora.</p> <p>Nota 2. La asignación de canal preferente de pista supone la utilización de los mecanismos actuales convencionales para transporte de la cinta magnética y se especifica debido a que los bordes exteriores de la cinta corren un riesgo mayor de daño que la parte central. No se ha previsto evitar la utilización de otros medios de grabación que no tengan tales restricciones.</p> <p>e. Registrador de imágenes de a bordo (AIR)</p> | |

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo C – Instrumentos y equipos

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|---|-------------|
| <p>1 Clases</p> <p>i. Un AIR de Clase A capta el área general del puesto de pilotaje para suministrar datos complementarios a los de los registradores de vuelo convencionales.</p> <p><i>Nota 1.- Para respetar la privacidad de la tripulación, la imagen que se captará del puesto de pilotaje podrá disponerse de modo tal que no se vean la cabeza ni los hombros de los miembros de la tripulación mientras están sentados en su posición normal durante la operación de la aeronave.</i></p> <p><i>Nota 2.- No hay disposiciones para los AIR de Clase A en este documento.</i></p> <p>ii. Un AIR de Clase B capta las imágenes de los mensajes de enlace de datos.</p> <p>iii. Un AIR de Clase C capta imágenes de los tableros de mandos e instrumentos.</p> <p><i>Nota.- Un AIR de Clase C podrá considerarse un medio para registrar datos de vuelo cuando no sea factible, o bien cuando sea prohibitivamente oneroso, registrarlos en un FDR, o cuando no se requiera un FDR.</i></p> <p>2 Funcionamiento</p> <p>El AIR debe comenzar a registrar antes de que el helicóptero empiece a desplazarse por su propia potencia y continuará registrando hasta la finalización del vuelo, cuando el helicóptero ya no pueda desplazarse por su propia potencia. Además, dependiendo de la disponibilidad de energía eléctrica, el AIR debe comenzar a registrar lo antes posible durante la verificación del puesto de pilotaje previa al arranque del motor, al inicio del vuelo, hasta la verificación del puesto de pilotaje que se realiza al finalizar el vuelo, inmediatamente después de que se apaga el motor.</p> <p>f. Registrador de enlace de datos (DLR)</p> <p>1 Aplicaciones que se registrarán</p> <p>i. Cuando la trayectoria de vuelo del helicóptero haya sido autorizada o controlada mediante el uso de mensajes de enlace de datos, se registrarán en el helicóptero todos los mensajes de enlace de datos, tanto ascendentes</p> | |

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo C – Instrumentos y equipos

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|-------------|
| <p>(enviados al helicóptero) como descendentes (enviados desde el helicóptero). En la medida en que sea posible, se registrará la hora en la que se mostraron los mensajes en pantalla a los miembros de la tripulación de vuelo, así como la hora de las respuestas.</p> <p><i>Nota.- Se grabará la Es necesario contar con información que sea suficiente para inferir el contenido del mensaje de los mensajes de las comunicaciones por enlace de datos, y, cuando sea posible, la hora en que el mensaje se presentó es necesario saber a qué hora se mostraron los mensajes a la tripulación de vuelo o bien la hora en que ésta lo generó para determinar con precisión la secuencia de lo sucedido a bordo de la aeronave.</i></p> <p>2 Se registrarán los mensajes relativos a las aplicaciones que se enumeran a continuación. Las aplicaciones que aparecen sin asterisco (*) son obligatorias, y deberán registrarse independientemente de la complejidad del sistema. Las aplicaciones que tienen asterisco (*) se registrarán en la medida en que sea factible, según la arquitectura del sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Capacidad de inicio del enlace de datos ii. Comunicaciones de enlace de datos controlador-piloto iii. Servicios de información de vuelo por enlace de datos iv. Vigilancia dependiente automática – contrato v. Vigilancia dependiente automática – radiodifusión* vi. Control de las operaciones aeronáuticas* <p><i>Nota.- Las aplicaciones se describen en la Tabla D-2.</i></p> <p>g. <u>Inspecciones de los sistemas registradores de vuelo.-</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 1. antes del primer vuelo del día, deben controlarse los mecanismos integrados de prueba en el puesto de pilotaje para el CVR, el FDR los registradores de vuelo y el | |

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo C – Instrumentos y equipos

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|-------------|
| <p> equipo cuando es aplicable la unidad de adquisición de datos de vuelo (FDAU), cuando estén instalados, se controlarán por medio de verificaciones manuales y/o automáticas. </p> <p> 2. la inspección anual debe efectuarse se llevará a cabo de la siguiente manera: </p> <ul style="list-style-type: none"> i. el análisis la lectura de los datos registrados en el FDR y CVR los registradores de vuelo asegurará que se compruebe debe comprobar el funcionamiento correcto del que el registrador funcione correctamente durante el tiempo nominal de grabación; ii. el análisis del FDR debe evaluará la calidad de los datos registrados, para determinar si la proporción de errores en los bits (incluidos los introducidos por el registrador, la unidad de adquisición, la fuente de los datos del helicóptero y los instrumentos utilizados para extraer los datos del registrador) está dentro de límites aceptables y determinar la índole y distribución de los errores; iii. al finalizar un vuelo completo registrado en el FDR debe se se examinará se en unidades de medición técnicas para evaluar la validez de los parámetros registrados. Debe Se se prestará se especial atención a los parámetros procedentes de sensores del FDR. No es necesario verificar los parámetros obtenidos del sistema ómnibus eléctrico de la aeronave si su buen funcionamiento puede detectarse mediante otros sistemas de alarma la aeronave; iv. el equipo de lectura debe disponer del tendrá el soporte lógico necesario para convertir con precisión los valores registrados en unidades de medición técnicas y determinar la situación de las señales discretas; | |

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo C – Instrumentos y equipos

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|---|-------------|
| <p>v. se realizará un examen anual de la señal registrada en el CVR debe realizarse mediante lectura de la grabación del CVR. Instalado en la aeronave, el CVR debe registrar las señales de prueba de cada fuente de la aeronave y de las fuentes externas pertinentes para comprobar que todas las señales requeridas cumplan las normas de inteligibilidad; y</p> <p>vi. siempre que sea posible, durante el examen anual debe se analizará se una muestra de las grabaciones en vuelo del CVR, para determinar si es aceptable la inteligibilidad de la señal. en condiciones de vuelo reales.</p> <p>vii. se realizará un examen anual de las imágenes registradas en el AIR reproduciendo la grabación del AIR. Instalado en la aeronave, el AIR registrará imágenes de prueba de todas las fuentes de la aeronave y de las fuentes externas pertinentes para asegurarse de que todas las imágenes requeridas cumplan con las normas de calidad del registro.</p> <p>3. Los sistemas registradores de vuelo deben se considerarán se descompuestos si durante un tiempo considerable se obtienen datos de mala calidad, señales ininteligibles, o si uno o más parámetros obligatorios no se registran correctamente.</p> <p>4. Debe remitirse De solicitarse, el explotador se remitirá a la AAC del Estado de matrícula un informe sobre las evaluaciones anuales, para fines de control.</p> <p>5. Calibración del sistema FDR:</p> <p>i. para los parámetros con sensores dedicados exclusivamente al el sistema FDR debe calibrarse de nuevo por lo menos y que no se controlan por otros medios se hará una re calibración por lo menos cada cinco años, o de acuerdo</p> | |

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo C – Instrumentos y equipos

| Título y contenido de la sección | Comentarios |
|--|-------------|
| <p>con las recomendaciones del fabricante de sensores para determinar posibles discrepancias en las rutinas de conversión a valores técnicos de los parámetros obligatorios y asegurar que los parámetros se estén registrando dentro de las tolerancias de calibración; y</p> <p>ii. cuando los parámetros de altitud y velocidad aerodinámica provienen de sensores especiales para el sistema FDR registrador de datos de vuelo, debe efectuarse una nueva calibración, según lo recomendado por el fabricante de los sensores, por lo menos cada dos años.</p> <p>6. En caso de que un helicóptero esté implicado en un accidente</p> <p>i. Para conservar los registros contenidos en los registradores de vuelo, estos sistemas deben desconectarse una vez completado el vuelo después de un accidente o incidente, y no volver a conectarse hasta que se hayan retirado dichos registros.</p> <p>ii. El piloto al mando del helicóptero se asegurará, en la medida de lo posible, de la conservación de todas las grabaciones contenidas en los registradores de vuelo, y si fuese necesario de los registradores de vuelo, así como de su custodia hasta que la Autoridad de Investigación de Accidentes de Aviación Civil, determine lo que ha de hacerse con ellos.</p> | |

Tabla D 1
Helicópteros – Parámetros para registradores de datos de vuelo

| Número de serie | Parámetro | Margen Intervalo de medición | Intervalo máximo de muestreo y registro (segundos) | Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR) | Resolución de registro | Observaciones |
|-----------------|--|---|--|---|--|--|
| 1 | Hora (UTC cuando se disponga, si no, tiempo transcurrido cronometraje relativo o sinc. con hora GPS) | 24 horas (UTC) o 0 a 4 095 (tiempo transcurrido) | 4 | $\pm 0,125\%$ por hora | 1 segundo | El contador de tiempo transcurrido incrementa cada 4 segundos de funcionamiento del sistema. |
| 2 | Altitud de presión | -300 m (-1 000 ft) hasta la máxima de altitud certificada de la aeronave +1 500 m (+5 000 ft) | 1 | ± 30 m a ± 200 m (± 100 ft a ± 700 ft) | 1,5 m (5 ft) | |
| 3 | Velocidad indicada | Según el sistema de medición y presentación para el piloto instalado | 1 | $\pm 3\%$ | 1 kt | |
| 4 | Rumbo | 360° | 1 | $\pm 2^\circ$ | 0,5° | |
| 5 | Aceleración normal | -3 g a +6 g | 0,125 | $\pm 0,09$ g excluyendo error de referencia de $\pm 0,045$ g | 0,004 g | |
| 6 | Actitud de cabeceo | $\pm 75^\circ$ o 100% del intervalo margen disponible, de estos valores el que sea mayor | 0,5 | $\pm 2^\circ$ | 0,5° | |
| 7 | Actitud de balanceo | $\pm 180^\circ$ | 0,5 | $\pm 2^\circ$ | 0,5° | |
| | Control de transmisión de radio | Encendido-apagado (una posición discreta) | 1 | — | — | |
| 9 | Potencia de cada grupo motor | Total | 1 (por motor) | $\pm 2\%$ | 0,1% del total | Deberían registrarse parámetros suficientes para poder determinar la potencia del motor. |
| 10 | Rotor principal: Velocidad del rotor principal Freno del rotor | 50-130% Posición discreta | 0,51 | $\pm 2\%$ — | 0,3% del total — | Si hay señales disponibles. |
| 11 | Acción del piloto o posición de la superficie de mando — mandos primarios (paso general, paso cíclico longitudinal, paso cíclico lateral, pedal del rotor de cola) | Total | 0,5 (se recomienda 0,25) | $\pm 2^\circ$ salvo que se requiera especialmente una precisión mayor | 0,5% del intervalo margen de operación | Para los helicópteros con sistemas de mando tradicional se aplica "o". Para los helicópteros con sistemas de mando que no son mecánicos se aplica "y". |
| 12 | Hidráulica de cada sistema (baja presión y selección) | Posiciones discretas | 1 | — | — | |
| 13 | Temperatura exterior | Intervalo Margen del sensor | 2 | $\pm 2^\circ\text{C}$ | 0,3°C | |
| 14* | Modo y condición de acoplamiento del piloto automático/ del mando automático de gases/ del AFCS | Combinación adecuada de posiciones discretas | 1 | — | — | Las posiciones discretas deberían indicar qué sistemas están acoplados. |

Apéndice A
RPEO/6-NE/05
Página 76

| Número de serie | Parámetro | Margen Intervalo de medición | Intervalo máximo de muestreo y registro (segundos) | Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR) | Resolución de registro | Observaciones |
|--|---|----------------------------------|--|--|---|--|
| 15* | Acoplamiento del sistema de aumento de la estabilidad | Posiciones discretas | 1 | — | — | Las posiciones discretas deberían indicar qué sistemas están acoplados. |
| Nota.— Los 15 parámetros precedentes satisfacen los requisitos de los FDR de Tipo V. | | | | | | |
| 16* | Presión del aceite de la caja de engranajes principal | Según instalación | 1 | Según instalación | 6,895 kN/m ² (1 psi) | |
| 17* | Temperatura del aceite de la caja de engranajes principal | Según instalación | 2 | Según instalación | 1°C | |
| 18 | Aceleración de guiñada (o velocidad de guiñada) | ±400°/segundo | 0,25 | ±1,5% del margen intervalo máximo excluyendo error de referencia de ±5% | ±2°/s | Una aceleración de guiñada equivalente es una alternativa aceptable. |
| 19* | Fuerza de la carga en eslinga | 0 a 200% de la carga certificada | 0,5 | ±3% del margen intervalo máximo | 0,5% para la carga certificada máxima | Si hay señales disponibles. |
| 20 | Aceleración longitudinal | ±1 g | 0,25 | ±0,015 g excluyendo error de referencia de ±0,05 g | 0,004 g | |
| 21 | Aceleración lateral | ±1 g | 0,25 | ±0,015 g excluyendo error de referencia de ±0,05 g | 0,004 g | |
| 22* | Altitud de radioaltímetro | −6 m a 750 m (−20 ft a 2 500 ft) | 1 | ±0,6 m (±2 ft) o ±3% tomándose el mayor de estos valores por debajo de 150 m (500 ft) y ±5% por encima de 150 m (500 ft) | 0,3 m (1 ft) por debajo de 150 m (500 ft), 0,3 m (1 ft) +0,5% del margen intervalo máximo por encima de 150 m (500 ft) | |
| 23* | Desviación del haz vertical | Margen Intervalo de señal | 1 | ±3% | 0,3% del total | |
| 24* | Desviación del haz horizontal | Margen Intervalo de señal | 1 | ±3% | 0,3% del total | |
| 25 | Pasaje por radiobaliza | Posiciones discretas | 1 | — | — | Una posición discreta es aceptable para todas las radiobalizas. |

Apéndice A
RPEO/6-NE/05
Página 77

| Número de serie | Parámetro | Margen Intervalo de medición | Intervalo máximo de muestreo y registro (segundos) | Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR) | Resolución de registro | Observaciones |
|---|---|---|--|--|------------------------|---|
| 26 | Advertencias | Posiciones discretas | 1 | — | — | Debería registrarse una posición discreta para el advertidor principal, presión baja del aceite de la caja de engranajes y falla del SAS. Deberían registrarse otras advertencias "rojas" cuando no pueda determinarse la condición de la advertencia a partir de otros parámetros o desde el registrador de la voz en el puesto de pilotaje. |
| 27 | Selección de frecuencia de cada receptor de navegación | Suficiente para determinar la frecuencia seleccionada | 4 | Según instalación | — | Si hay señales digitales disponibles. |
| 28* | Distancias DME 1 y 2 | 0 – 370 Km (0-200 NM) | 4 | Según instalación | 1852 m (1 NM) | Si hay señales digitales disponibles. Es preferible registrar la latitud y longitud a partir del INS o de otro sistema de navegación. |
| 29* | Datos de navegación (latitud/longitud, velocidad respecto al suelo, ángulo de deriva, velocidad aerodinámica, dirección del viento) | Según instalación | 2 | Según instalación | Según instalación | |
| 30* | Posición del tren de aterrizaje o del selector | Posiciones discretas | 4 | — | — | |
| Nota.— Los 30 parámetros precedentes satisfacen los requisitos de los FDR de Tipo IV. | | | | | | |
| 31* | Temperatura del gas de escape del motor (T4) | Según instalación | 1 | Según instalación | | |
| 32* | Temperatura de admisión de la turbina (TIT/ITT) | Según instalación | 1 | Según instalación | | |
| 33* | Contenido de combustible | Según instalación | 4 | Según instalación | | |
| 34* | Tasa de variación de altitud | Según instalación | 1 | Según instalación | | Necesario solamente cuando puede obtenerse de los instrumentos del puesto de pilotaje. |
| 35* | Detección de hielo | Según instalación | 4 | Según instalación | | Combinación adecuada de posiciones discretas para determinar el estado de cada sensor. |

Apéndice A
RPEO/6-NE/05
Página 78

| <i>Número de serie</i> | <i>Parámetro</i> | <i>Margen Intervalo de medición</i> | <i>Intervalo máximo de muestreo y registro (segundos)</i> | <i>Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR)</i> | <i>Resolución de registro</i> | <i>Observaciones</i> |
|------------------------|---|-------------------------------------|---|---|---|---|
| 36* | Sistema de vigilancia de vibraciones y uso del helicóptero | Según instalación | — | Según instalación | — | |
| 37 | Modos de control del motor | Posiciones discretas | 1 | — | — | |
| 38* | Reglaje barométrico seleccionado (piloto y copiloto) | Según instalación | 64 (se recomiendan 4) | Según instalación | 0,1 mb (0,01 pulgada de mercurio) | Debe registrarse para helicópteros con presentaciones electrónicas. |
| 39* | Altitud seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto) | Según instalación | 1 | Según instalación | Suficiente para determinar la selección de la tripulación | Debe registrarse para helicópteros con presentaciones electrónicas. |
| 40* | Velocidad seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto) | Según instalación | 1 | Según instalación | Suficiente para determinar la selección de la tripulación | Debe registrarse para helicópteros con presentaciones electrónicas. |
| 41* | Número de Match seleccionado (todos los modos de operación seleccionables por el piloto) | Según instalación | 1 | Según instalación | Suficiente para determinar la selección de la tripulación | Debe registrarse para helicópteros con presentaciones electrónicas. |
| 42* | Velocidad vertical seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto) | Según instalación | 1 | Según instalación | Suficiente para determinar la selección de la tripulación | Debe registrarse para helicópteros con presentaciones electrónicas. |
| 43* | Rumbo seleccionado (todos los modos de operación seleccionables por el piloto) | Según instalación | 1 | Según instalación | Suficiente para determinar la selección de la tripulación | Debe registrarse para helicópteros con presentaciones electrónicas. |
| 44* | Trayectoria de vuelo seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto) | Según instalación | 1 | Según instalación | Suficiente para determinar la selección de la tripulación | Debe registrarse para helicópteros con presentaciones electrónicas. |
| 45* | Altura de decisión seleccionada | Según instalación | 4 | Según instalación | Suficiente para determinar la selección de la tripulación | Debe registrarse para helicópteros con presentaciones electrónicas. |

| Número de serie | Parámetro | Margen Intervalo de medición | Intervalo máximo de muestreo y registro (segundos) | Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR) | Resolución de registro | Observaciones |
|-----------------|---|------------------------------|--|--|------------------------|---|
| 46* | Formato de presentación EFIS (piloto y copiloto) | Posiciones discretas | 4 | — | — | Las posiciones discretas deberían indicar el estado del sistema de presentación, p. ej., desconectado, normal, falla, compuesto, sector, plan, rosa, ayuda para la navegación, WXR, distancia, copia. |
| 47* | Formato de presentación multifunción/motor/ alertas | Posiciones discretas | 4 | — | — | Las posiciones discretas deberían indicar el estado del sistema de presentación; p. ej., desconectado, normal, falla y la identidad de las páginas de presentación para procedimientos de emergencia, listas de verificación. No es necesario registrar la información de las listas de verificación ni los procedimientos. |
| 48* | Indicador de evento | Posiciones discretas | 1 | — | — | |

Nota.- Los 48 parámetros anteriores satisfacen los requisitos de los FDR de Tipo IVA.

TABLA D-2

Descripción de las aplicaciones para registradores de enlace de datos

| Núm. | Tipo de aplicación | Descripción de la aplicación | Contenido del registro |
|------|---|--|------------------------|
| 1 | Inicio de enlace de datos | Incluye cualquier aplicación que se utilice para ingresar o dar inicio a un servicio de enlace de datos. En FANS-1/A y ATN, se trata de la notificación sobre equipo para servicio ATS (AFN) y de la aplicación de gestión de contexto (CM), respectivamente | C |
| 3. | Vigilancia dirigida | Incluye cualquier aplicación de vigilancia en la que se establezcan contratos en tierra para el suministro de datos de vigilancia En FANS-1/A y ATN, incluye la aplicación de vigilancia dependiente automática —contrato (ADS-C). Cuando en el mensaje se indiquen datos sobre parámetros, dichos datos se registrarán, a menos que se registren en el FDR datos de la misma fuente. | C |
| 4 | Información de vuelo | Incluye cualquier servicio utilizado para el suministro de información de vuelo a una aeronave específica. Incluye, por ejemplo, D-METAR, D-ATIS, D-NOTAM y otros servicios textuales por enlace de datos | C |
| 6 | Datos sobre control de las operaciones aeronáuticas | Incluye cualquier aplicación que transmita o reciba datos utilizados para AOC (según la definición de AOC de la OACI). | M* |

Clave:

C: Se registran contenidos completos.

M: Información que permite la correlación con otros registros conexos almacenados separadamente del helicóptero.

*: Aplicaciones que se registrarán sólo en la medida en que sea factible según la arquitectura del sistema.

Tabla D-3 Guía de parámetros para sistemas registradores de datos de aeronave

| Núm. | Parámetro | Categoría de parámetro | Intervalo mínimo de registro | Intervalo máximo de registro en segundos | Precisión mínima de registro | Resolución mínima de registro | Comentarios |
|------|--|------------------------|--|--|---|-------------------------------|---|
| 1 | Rumbo (Magnético o verdadero) | R* | ±180° | 1 | ±2 | 0,5° | *Si no está disponible, registrar índices rotacionales |
| 2 | Actitud de cabeceo | E* | ±90° | 0,25 | ±2 | 0,5° | *Si no está disponible, registrar índices rotacionales |
| 3 | Actitud de balanceo | E* | ±180° | 0,25 | ±2 | 0,5° | *Si no está disponible, registrar índices rotacionales |
| 4 | Índice de guiñada | E* | ±300°/s | 0,25 | ±1% + deriva de 360°/hr | 2°/s | *Esencial, si se carece de datos de rumbo |
| 5 | Índice de cabeceo | E* | ±300°/s | 0,25 | ±1% + deriva de 360°/hr | 2°/s | *Esencial, si se carece de datos de actitud de cabeceo |
| 6 | Índice de balanceo | E* | ±300°/s | 0,25 | ±1% + deriva de 360°/hr | 2°/s | *Esencial, si se carece de datos de actitud de balanceo |
| 7 | Sistema de determinación de la posición: latitud/longitud | E | Latitud ±90° Longitud ±180° | 2 (1 si se dispone) | Según instalación (0,00015° recomendado) | 0,00005° | |
| 8 | Error estimado en la determinación de la posición | E* | Intervalo disponible | 2 (1 si se dispone) | Según instalación | Según instalación | * Si se dispone |
| 9 | Sistema de determinación de la posición: altitud | E | ±300 m (-1 000 ft) a una altitud certificada máxima de helicóptero de + 1 500 m (5 000 ft) | 2 (1 si se dispone) | Según instalación [±15 m (±50ft) recomendado] | 1,5 m (5ft) | |
| 10 | Sistema de determinación de la posición: hora* | E | 24 horas | 1 | ±0,5 segundos | 0,1 segundo | *Hora UTC preferible, si está disponible |
| 11 | Sistema de determinación de la posición: velocidad respecto al suelo | E | 0 – 1000 Kt. | 2 (1 si se dispone) | Según instalación (±5 kt recomendado) | 1 kt | |

Apéndice A
RPEO/6-NE/05
Página82

| Núm. | Parámetro | Categoría de parámetro | Intervalo mínimo de registro | Intervalo máximo de registro en segundos | Precisión mínima de registro | Resolución mínima de registro | Comentarios |
|------|--|------------------------|---|--|---|-------------------------------------|-------------|
| 12 | Sistema de determinación de la posición: derrota | E | 0-360° | 2 (1 si se dispone) | Según instalación (± 2° recomendado) | 0,5° | |
| 13 | Aceleración normal | E | -3g a + 6g | 2 (1 si se dispone) | Según instalación (±0,09 g excluido un error de referencia de ±0,05 g recomendado) | 0,004g | |
| 14 | Aceleración longitudinal | E | ±1 g | 0,25 (0,125 si se dispone) | Según instalación (±0,015 g excluido un error de referencia de ±0,05 g recomendado) | 0,004 g | |
| 15 | Aceleración lateral | E | ±1 g | 0,25 (0,125 si se dispone) | Según instalación (±0,015 g excluido un error de referencia de ±0,05 g recomendado) | 0,004 g | |
| 16 | Presión estática externa (o altitud de presión) | R | 34,4 hPa (1,02 in Hg) a 310,2 hPa (9,16 in Hg) o intervalo de sensores disponible | 1 | Según instalación[± 1 hPa (0,3 in Hg) ± 30 m (± 100ft) a ±210m (±700ft) recomendado | 0,1 hPa (0,03 in-Hg) o 1,5 m (5 ft) | |

| Núm. | Parámetro | Categoría de parámetro | Intervalo mínimo de registro | Intervalo máximo de registro en segundos | Precisión mínima de registro | Resolución mínima de registro | Comentarios |
|------|--|------------------------|--|--|---|-------------------------------|--|
| 17 | Temperatura exterior del aire (o la temperatura del aire total) | R | -50° a +90°C o intervalo de sensores disponible | 2 | Según instalación (±2 °C recomendado) | 1 °C | |
| 18 | Velocidad de aire indicada | R | Según el sistema de medición instalado para la visualización del piloto o intervalo de sensores disponible | 1 | Según instalación (±3 % recomendado) | 1 Kt (0,5 Kt recomendado) | |
| 19 | Velocidad de rotor principal (Nr) | R | -50% a 130% o intervalo de sensores disponible | 0,5 | Según instalación | 0,3% del intervalo total | |
| 20 | RPM del motor* | R | Totales, incluida la condición de sobrevelocidad | Por motor, por segundo | Según instalación | 0,2% del intervalo total | *Para helicópteros de émbolo |
| 21 | Presión de aceite del motor | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación (5%del intervalo total recomendado) | 0,2% del intervalo total | |
| 22 | Temperatura del aceite del motor | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación (5%del intervalo total recomendado) | 0,2% del intervalo total | |
| 23 | Flujo o presión del combustible | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación | 0,2% del intervalo total | *Hora UTC preferible, si está disponible |
| 24 | Presión de admisión (*) | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación | 0,2% del intervalo total | *Para helicópteros de émbolo |

Apéndice A
RPEO/6-NE/05
Página84

| Núm. | Parámetro | Categoría de parámetro | Intervalo mínimo de registro | Intervalo máximo de registro en segundos | Precisión mínima de registro | Resolución mínima de registro | Comentarios |
|------|---|------------------------|------------------------------|--|---------------------------------------|-------------------------------|---|
| 25 | Parámetros de empuje/potencia/torque de motor requeridos para determinar el empuje/la potencia* de propulsión | R | Total | Por motor por segundo | Según instalación | 0,1 % del intervalo total | * Se registrarán parámetros suficientes (p. ej, EPR/N1 o torque/Np) según corresponda para el motor en particular a fin de determinar la potencia. Debería calcularse un margen de sobrevelocidad. Sólo para helicópteros con motores de turbina |
| 26 | Velocidad del generador de gas del motor (Ng) (*) | R | 0 – 150 % | Por motor por segundo | Según instalación | 0,2 % del intervalo total | *Sólo para helicópteros con motores de turbina |
| 27 | Velocidad de turbina de potencia libre (Nf) (*) | R | 0 – 150 % | Por motor por segundo | Según instalación | 0,2 % del intervalo total | *Sólo para helicópteros con motores de turbina |
| 28 | Cabeceo colectivo | R | Total | 0,5 | Según instalación | 0,1 % del intervalo total | |
| 29 | Temperatura del refrigerante (*) | R | Total | 1 | Según instalación (±5° C recomendado) | 1° C | *Sólo para helicópteros con motores de émbolo |
| 30 | Voltaje principal | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación | 1 Voltio | |
| 31 | Temperatura de la cabeza de cilindro (*) | R | Total | Por cilindro, por segundo | Según instalación | 2% del intervalo total | *Para helicópteros con motores de émbolo |
| 32 | Cantidad de combustible | R | Total | 4 | Según instalación | 1% del intervalo total | |

| Núm. | Parámetro | Categoría de parámetro | Intervalo mínimo de registro | Intervalo máximo de registro en segundos | Precisión mínima de registro | Resolución mínima de registro | Comentarios |
|------|---|------------------------|--------------------------------|---|------------------------------|-------------------------------|---|
| 33 | Temperatura de los gases de escape | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación | 2% del intervalo total | |
| 34 | Flujo o presión del combustible | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación | 1 Voltio | *Hora UTC preferible, si está disponible |
| 35 | Presión de admisión (*) | R | Total o cada posición discreta | 1 | Según instalación | 0,3% del intervalo total | |
| 36 | Posición del tren de aterrizaje | R | Cada posición discreta* | Por tren de aterrizaje, cada dos segundos | Según instalación | | *Cuando sea posible, registrar la posición "replegado y bloqueado" o "desplegado y bloqueado" |
| 37 | Características innovadoras/únicas de la aeronave | R | Según corresponda | Según corresponda | Según corresponda | Según corresponda | |

Referencias:

E: Parámetros esenciales

R: Parámetros recomendados

Apéndice B

LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo H – Instrumentos y equipos: Aviones

121.900 Registradores de Vuelo: Introducción y Generalidades ~~requisitos generales de los registradores de vuelo~~

Nota 1.- Los registradores de vuelo protegidos contra accidentes ~~están constituidos por cuatro~~ comprenden uno o más de los siguientes sistemas: un registrador de datos de vuelo (FDR), un registrador de la voz en el puesto de pilotaje (CVR), un registrador de imágenes a bordo (AIR) y/o un registrador de enlace de datos (DLR). La información de imágenes y enlace de datos podrá registrarse en el CVR o en el FDR.

Nota 2.- Los registradores de vuelo livianos comprenden ~~cuatro~~ uno o mas de los siguientes sistemas: un sistema registrador de datos de aeronave (ADRS), un sistema registrador de audio en el puesto de pilotaje (CARS), un sistema registrador de imágenes de a bordo (AIRS) y un sistema registrador de enlace de datos (DLRS). La información de imágenes y enlace de datos podrá registrarse en el CARS o en el ADRS.

Nota 3.- En el apéndice B figura un texto de orientación detallado sobre los registradores de vuelo.

(a) ~~Los registradores de vuelo están constituidos por dos sistemas: un registrador de datos de vuelo (FDR), y un registrador de la voz en el puesto de pilotaje (CVR). Los registradores de datos de vuelo aplicables a este reglamento se clasifican en Tipo I, Tipo IA, Tipo II, y Tipo IIA, dependiendo del número de parámetros que hayan de registrarse y de la duración exigida para la conservación de la información registrada y del tipo de avión en el que se instala.~~

(a) Construcción e instalación

Los registradores de vuelo se construirán, emplazarán e instalarán de manera que proporcionen la máxima protección posible de los registros, a fin de que éstos puedan preservarse, recuperarse y transcribirse. Los registradores de vuelo satisfarán las especificaciones prescritas de resistencia al impacto y protección contra incendios.

Nota 1.- Las especificaciones de la industria sobre resistencia al impacto y protección contra incendios

para FDR, CVR, AIR y DLR figuran en las Especificaciones de performance operacional mínima (MOPS) para sistemas registradores de a bordo resistentes al impacto de EUROCAE ED-112 o en documentos equivalentes.

Nota 2.- Las especificaciones de la industria sobre resistencia al impacto y protección contra incendios para ADRS y CARS figuran en las Especificaciones de performance operacional mínima (MOPS) para sistemas registradores de vuelo livianos de EUROCAE ED-155 o en documentos equivalentes.

(b) Funcionamiento

(1) Los registradores de vuelo no deberán ser desconectados durante el tiempo de vuelo.

(2) Para conservar los registros contenidos en los registradores de vuelo, éstos se desconectarán una vez completado el tiempo de vuelo después de un accidente o incidente. Los registradores de vuelo no volverán a conectarse antes de determinar lo que ha de hacerse con ellos de conformidad con el Anexo 13.

Nota 1.- La necesidad de retirar las grabaciones de los registradores de vuelo de la aeronave la determinarán las autoridades encargadas de la investigación del Estado que realiza la investigación, teniendo debidamente en cuenta la gravedad del incidente y las circunstancias, comprendidas las consecuencias para el explotador.

Nota 2.- Las responsabilidades del explotador con respecto a la conservación de las grabaciones de los registradores de vuelo figuran en 11.6.

(c) Continuidad del buen funcionamiento

(1) Se realizarán verificaciones operacionales y evaluaciones de las grabaciones de los sistemas registradores de vuelo para asegurar el buen funcionamiento constante de los registradores.

Nota.- Los procedimientos de inspección de los sistemas registradores de vuelo se indican en el Apéndice 8.

(d) Registradores combinados (FDR/CVR).-

(1) Todos los aviones con un peso (masa) máximo certificado de despegue de más de 5 700 kg que deban estar equipados con FDR y CVR, pueden alternativamente estar equipados con dos registradores combinados (FDR/CVR).

(2) Todos los aviones de una masa máxima certificada de despegue de más de 15 000 kg ~~cuyo certificado de tipo se haya expedido por primera vez~~ **cuya solicitud de certificación de tipo se haya presentado a un Estado contratante** el 1 de enero de 2016, o a partir de esa fecha, y que deban llevar un CVR y un FDR, estarán equipados con dos registradores combinados (FDR/CVR). Uno de ellos debe estar ubicado lo más cerca posible del puesto de pilotaje y el otro, lo más cerca posible de la parte trasera del avión.

Nota.- El requisito de 121.920 (d) podrá cumplirse con las recomendaciones que anteceden equipando los aviones con dos registradores combinados (uno en la parte delantera y el otro, en la parte trasera del avión) o con dispositivos separados.

~~(e) El explotador debe realizar verificaciones operacionales y evaluaciones de las grabaciones de los sistemas FDR y CVR para asegurar el buen funcionamiento constante de los registradores.~~

(e) Aeronaves que cuentan con comunicaciones por enlace de datos.

(1) todas las aeronaves que utilicen comunicaciones por enlace de datos y que deban llevar un CVR, deben grabar en un registrador de vuelo todas las comunicaciones por enlace de datos que reciba o emita la aeronave. La duración mínima de grabación debe ser igual a la duración del CVR y debe correlacionarse con la grabación de audio del puesto de pilotaje.

(2) se debe grabar la información que sea suficiente para inferir el contenido del mensaje y, cuando sea posible, la hora en que el mensaje se presentó a la tripulación o bien la hora en que ésta lo generó.

(3) Las comunicaciones por enlace de datos comprenden, entre otras, las de vigilancia dependiente automática (ADS), las comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto (CPDLC), los servicios de información de vuelo por enlace de datos (DFIS) y las de control de las operaciones aeronáuticas (AOC).

121.905 Registrador de datos de vuelo (FDR) y sistemas registradores de datos de aeronave (ADSR)

(a) Tipos:

(1) Los FDR de Tipo I y IA deben registrar los parámetros necesarios para determinar con precisión la trayectoria de vuelo, velocidad, actitud, potencia de los motores, configuración y operación del avión.

(2) Los FDR de Tipos II y IIA deben registrar los parámetros necesarios para determinar con precisión la trayectoria de vuelo, velocidad, actitud, potencia de los motores y configuración de los dispositivos de sustentación y resistencia aerodinámica del avión.

(b) Funcionamiento

Nota.- La clasificación de los registradores de imágenes de a bordo (AIR) se define en el Párrafo e.1 del Apéndice B.

(1) Todos los aviones que tengan un peso (masa) máximo certificado de despegue superior a 5 700 kg, cuyo certificado de aeronavegabilidad haya sido expedido por primera vez después del 1 de enero de 2005, deben estar equipados con FDR aprobado de Tipo IA

~~(c) Aviones para los cuales se haya extendido por primera vez el correspondiente certificado de Aeronavegabilidad el 1 de enero de 1989, o en fecha posterior, pero antes del 1 de enero de 2005:~~

(2) Todos los aviones que tengan un peso (masa) máximo certificado de despegue superior a 27 000 kg cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 1989 o a partir de esa fecha, deben

estarán equipados con FDR aprobado de Tipo I.

- (3) Todos los aviones que tengan un peso (masa) máximo certificado de despegue superior a 5 700 kg y hasta 27 000 kg inclusive, cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 1989, o a partir de esa fecha, deben estarán equipados con FDR aprobado de Tipo II.
- (4) Todos los aviones de turbina cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya extendido por primera vez el 1 de enero de 1987 o a partir de esa fecha, pero antes del 1 de enero de 1989 que tengan un peso (masa) máximo certificado de despegue superior a 5 700 Kg, salvo los indicados en (e), para los cuales se haya extendido por primera vez el correspondiente certificado de aeronavegabilidad antes del 1 de enero de 1989, deben estarán equipados con FDR que registre la hora, altitud, velocidad relativa, aceleración normal y rumbo.
- (5) Aviones para los cuales se ha extendido por primera vez el correspondiente certificado de aeronavegabilidad el 1 de enero de 1987, o en fecha posterior, pero antes del 1 de enero de 1989.
- (5) Todos los aviones de turbina que tengan un peso (masa) máximo certificado de despegue superior a 27 000 kg, y cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez antes del 1 de enero de 1987 o a partir de esa fecha, pero antes del 1 de enero de 1989, y cuyo prototipo haya sido certificado por la AAC después del 30 de septiembre de 1969 deben estarán equipados con FDR aprobado de Tipo II.
- (6) Todos los aviones de turbina que tengan un peso (masa) máximo certificado de despegue superior a 5 700 kg, cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido antes del 01 de enero de

1987, estarán equipados con FDR que registre hora, altitud, velocidad relativa, aceleración normal y rumbo.

- (7) Todos los aviones que estén obligados a registrar la aceleración normal, la aceleración lateral y la aceleración longitudinal, cuyo certificado de tipo se haya expedido por primera vez cuya solicitud de certificación de tipo se haya presentado a un Estado contratante del SRVSOP el 1 de enero de 2016, o a partir de esa fecha, y que deban estar equipados con un FDR registrarán dichos parámetros a un intervalo máximo de muestreo y registro de 0,0625 segundos
- (8) Todos los aviones que estén obligados a registrar la acción del piloto en los mandos primarios de vuelo o la posición de las superficies de mando primarias (cabeceo, balanceo, guiñada), cuyo certificado de tipo se haya expedido por primera vez cuya solicitud de certificación de tipo se haya presentado a un Estado contratante del SRVSOP el 1 de enero de 2016, o a partir de esa fecha, y que deban estar equipados con FDR registrarán dichos parámetros a un intervalo máximo de muestreo y registro de 0,125 segundos.

Nota.- Se aplica el "o" en el caso de aviones con sistemas de mando en los cuales el movimiento de las superficies de mando hace cambiar la posición de los mandos en el puesto de pilotaje (back-drive). Se aplica el "y" en el caso de aviones con sistemas de mando en los cuales el movimiento de las superficies de mando no provoca un cambio en la posición de los mandos. En aviones con superficies móviles independientes, cada superficie se debe registrar por separado. En aviones en los que los pilotos pueden accionar los mandos primarios en forma independiente, se deben registrar por separado cada una de las acciones de los pilotos en los mandos primarios.

(c) Discontinuación

- (1) Los FDR de banda metálica dejarán de utilizarse el 1 de Enero de 1995.
- (2) Los FDR analógicos de frecuencia modulada (FM) dejarán de utilizarse a partir del 1 de enero de 2012.
- (3) Los FDR de película fotográfica dejarán de utilizarse el 1 de enero de 2003.

- (4) Los FDR de cinta magnética dejarán de utilizarse a partir del 1 de enero de 2016.

(d) Duración

Todos los FDR deberán poder conservar la información registrada durante por lo menos las últimas 25 horas de su funcionamiento, salvo los FDR de Tipo IIA, los cuales deberán poder conservar la información registrada durante por lo menos los últimos 30 minutos de su funcionamiento

121.910 Sistemas registradores de la voz en el puesto de pilotaje (CVR) y sistemas registradores de audio en el puesto de pilotaje (CAR)

Nota 1.- Los requisitos de performance de CVR figuran en las, Especificaciones de performance operacional (MOPS) para sistemas registradores de a bordo resistentes al impacto de EUROCAE ED-112, o en documentos equivalentes.

Nota 2.- Los requisitos de performance para los CARS son los que figuran en las Especificaciones de performance operacional mínima (MOPS) para sistemas registradores de vuelo livianos de EUROCAE ED-155 o en documentos equivalentes.

(a) Funcionamiento

- ~~(1) Todos los aviones de una masa máxima certificada de despegue de más de 15 000 kg cuyo certificado de tipo se haya expedido por primera vez cuya solicitud de certificación de tipo se haya presentado a un Estado contratante el 1 de enero de 2016, o a partir de esa fecha, y que deban llevar un CVR y un FDR, estarán equipados con dos registradores combinados (FDR/CVR). Uno de ellos debe estar ubicado lo más cerca posible del puesto de pilotaje y el otro, lo más cerca posible de la parte trasera del avión~~

- ~~(1)(2) Todos los aviones de turbina de una masa certificada de despegue de mas de 2 250Kg, hasta 5700 Kg inclusive cuyo certificado de tipo se haya expedido por primera vez cuya solicitud de certificación de tipo se haya presentado a un Estado contratante el 1 de enero de 2016, o a partir de esa~~

fecha, y que requieran más de un piloto para su operación estarán equipados con un CVR o un CARS.

- ~~(2)(3) Todos los aviones que tengan un peso (masa) máximo certificado de despegue superior a 5 700 Kg y cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido el 1 de enero de 2003, o a partir de esa fecha, deberán estar equipados con CVR capaz de conservar la información registrada durante por lo menos las dos últimas horas de su funcionamiento~~

- ~~(3)(4) Todos as las aeronaves los aviones para las cuales se haya extendido por primera vez el correspondiente certificado de aeronavegabilidad el 1 de enero de 1987, o en fecha posterior, y que tengan un peso (masa) máximo certificado de despegue superior a 5 700 Kg y cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 1987, o en fecha posterior, deben estar equipados con CVR.~~

- ~~(4)(5) Todos as los as aeronaves aviones de turbina cuyo para las cuales se haya extendido por primera vez el correspondiente certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido antes del 1 de enero de 1987, que tengan un peso (masa) máximo certificado de despegue superior a 27 000 Kg y cuyo prototipo haya sido certificado por la AAC después del 30 de septiembre de 1969, deben estar equipados con CVR.~~

- ~~(d) Los requisitos de performance del CVR figuran en las especificaciones de performance mínima operacional (MOPS) relativas a los sistemas registradores de vuelo de la organización europea para el equipamiento de la aviación civil (EUROCAE) o en documentos equivalentes.~~

(b) Fuente de alimentación alternativa para los registradores de la voz en el puesto de pilotaje

(1) Una fuente de alimentación alternativa se activará automáticamente y permitirá que el equipo siga funcionando durante 10 ± 1 minutos cada vez que se interrumpa el suministro de energía del avión al registrador, ya sea debido a una interrupción normal o a cualquier otra pérdida de energía. La fuente de alimentación alternativa alimentará el CVR y los componentes de los micrófonos del puesto de pilotaje asociados al mismo. El CVR se localizará lo más cerca posible de la fuente de alimentación alternativa.

Nota 1.- “Alternativa” significa independiente de la fuente de alimentación que normalmente suministra energía eléctrica al CVR. Es aceptable el uso de las baterías del avión o de otras fuentes de alimentación alternativas, siempre y cuando se satisfagan los requisitos anteriores y no quede comprometida la energía eléctrica que se necesita para cargas esenciales y críticas.

Nota 2.- Cuando la función CVR se combina con otras funciones de registro dentro de la misma unidad, se permite suministrar energía eléctrica a otras funciones.

(2) Todos los aviones de una masa máxima certificada de despegue de más de 27 000 kg, cuya solicitud de certificación de tipo se haya presentado a un Estado contratante el 1 de enero de 2018, o a partir de esa fecha, estarán equipados con una fuente de alimentación alternativa, como se define en (b) (1) que suministre energía eléctrica al CVR delantero en el caso de registradores combinados.

~~(b)~~(c) Discontinuación

(1) Los CVR alámbricos y de cinta magnética dejarán de utilizarse a partir del 1 de enero de 2016

~~(c)~~(d) Duración

(1) Todos los CVR serán capaces de conservar la información registrada durante por lo menos los últimos 30 minutos de su funcionamiento.

(2) A partir del 1 de enero de 2016, todos los CVR serán capaces de conservar la información registrada durante al menos las últimas dos horas de su funcionamiento.

121.915 Registradores de enlace de datos (DLRS)

Nota.- Los requisitos de performance para los registradores de enlace de datos son los que figuran en las Especificaciones de performance operacional mínima (MOPS) para sistemas registradores de a bordo resistentes al impacto EUROCAE ED-112 o en documentos equivalentes.

(a) Aplicación

(1) Todos los aviones cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 1 de enero de 2016, o a partir de esa fecha, que utilicen cualquiera de las aplicaciones para establecer comunicaciones por enlace de datos enumeradas en el Párrafo f.1.2 del Apéndice B y que deban llevar un CVR, grabarán en un registrador de vuelo todos los mensajes de las comunicaciones por enlace de datos.

(2) Todos los aviones que el 1 de enero de 2016, o a partir de esa fecha, hayan sido modificados para poder instalar y utilizar en ellos cualquiera de las aplicaciones para establecer comunicaciones por enlace de datos que se enumeran en el Párrafo f.1.2 del Apéndice B y que deban llevar un CVR grabarán en un registrador de vuelo los mensajes de las comunicaciones por enlace de datos.

Nota 1.- Actualmente, las aeronaves que pueden establecer comunicaciones por enlace de datos son las que cuentan con equipos FANS 1/A o basados en la ATN.

Nota 2.- Cuando no resulte práctico o sea prohibitivamente oneroso registrar en FDR o CVR los mensajes de las aplicaciones de las comunicaciones por enlace de datos entre aviones, dichos mensajes podrán registrarse mediante un AIR de Clase B.

(b) Duración

La duración mínima del registro será equivalente a la duración del CVR.

(c) Correlación

Los registros de enlace de datos deberán poder correlacionarse con los registros de audio el puesto de pilotaje.

...

121.965 Equipos para todos los aviones que vuelen sobre agua

(a) Hidroaviones.- Los hidroaviones deben llevar en todos los vuelos el siguiente equipo:

- (1) un chaleco salvavidas aprobado, o dispositivo de flotación equivalente para cada persona que vaya a bordo, situado en lugar fácilmente accesible desde el asiento o litera de la persona que haya de usarlo;
- (2) equipo para hacer las señales acústicas prescritas en el reglamento internacional para la prevención de colisiones en el mar, cuando sea aplicable; y
- (3) un ancla flotante y otros equipos necesarios que faciliten el amarre, anclaje o maniobras del avión en el agua, que sean adecuados para sus dimensiones, peso y características de maniobra.
- (4) para los propósitos de esta sección "hidroaviones" incluye los anfibios utilizados como hidroaviones.

(b) *Aviones terrestres*.- Los aviones terrestres deben estar equipados, para cada persona que vaya a bordo, con un chaleco salvavidas o dispositivo de flotación individual equivalente, situado en un lugar fácilmente accesible desde el asiento o litera de la persona que haya de usarlo:

- (1) cuando vuele sobre agua a una distancia mayor de 50 NM de la costa; en el caso de aviones terrestres que operen de acuerdo con las secciones del Capítulo G de este reglamento, relativas a las limitaciones en ruta con un motor o dos motores inoperativos;
- (2) cuando vuelen en ruta sobre el agua a una distancia de la costa superior a la de planeo, en el caso de todos los demás aviones terrestres, y
- (3) cuando despegue o aterrice en un aeródromo en el que, en opinión de Estado del explotador, la trayectoria de despegue o aproximación esté situada sobre agua, de manera que en el caso

de un contratiempo exista la probabilidad de efectuar un amaraje forzoso.

(4) Para los propósitos de esta sección, la expresión "aviones terrestres" incluye los anfibios utilizados como aviones terrestres.

(c) El explotador solo puede realizar operaciones extensas sobre el agua con un avión si cada chaleco salvavidas o dispositivo individual equivalente de flotación, que se lleve de conformidad a los Párrafos (a) (1) y (b) de esta sección, es aprobado y esta provisto con una luz localizadora para cada ocupante.; excepto cuando el requisito previsto en el Párrafo (b) (3) se satisfaga mediante dispositivos de flotación individuales que no sean chalecos salvavidas.

(d) Todos los aviones que realicen vuelos prolongados sobre el agua; además del equipo prescrito en los párrafos anteriores, según sea el caso, el equipo que se indica a continuación se debe instalar en los aviones utilizados en rutas en las que los aviones puedan encontrarse sobre el agua a una distancia que exceda la correspondiente a 120 minutos a velocidad de crucero o de 740 km (400 NM), la que resulte menor, desde un terreno que permita efectuar un aterrizaje de emergencia en el caso de aviones que operen según las secciones del Capítulo G de este reglamento, relativas a las limitaciones en ruta con un motor o dos motores inoperativos, y de la correspondiente a 30 minutos o 185 km (100 NM), la que resulte menor, para todos los demás aviones:

(1) balsas salvavidas, estibadas de forma que facilite su empleo si fuera necesario, en numero suficiente para alojar a todas las personas que se encuentren a bordo, provistas de una luz de localización de supervivientes, equipos de salvavidas incluyendo medios de supervivencia adecuados para el vuelo que se emprenda; y

(2) el equipo necesario para hacer señales pirotécnicas de socorro.

- (3) lo antes posible, pero a más tardar el 1 de enero de 2018, en todos los aviones con masa máxima certificada de despegue de más de 27 000 kg, un dispositivo de localización subacuática perfectamente sujeto, que funcione a una frecuencia de 8,8 kHz. Este dispositivo, que se activa en forma automática, funcionará durante un mínimo de 30 días y no se instalará en las alas o en el empenaje.

Nota.- Los requisitos de actuación para balizas de localización submarina (ULB) figuran en la publicación SAE AS6254 Minimum Performance Standard for Underwater Locating Devices (Acoustic) (Self-Powered), o en documentos equivalentes.

LAR 121 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Apéndice B Registradores de vuelo (FDR y CVR)

a. Introducción.-

El texto del presente Apéndice se aplica a los registradores de vuelo que se instalen en aviones que participen en operaciones de navegación aérea internacional en cumplimiento con el presente reglamento. Los registradores de vuelo protegidos contra accidentes están constituidos por dos ~~cuatro~~ comprenden uno o más de los siguientes sistemas: un registrador de datos de vuelo (FDR), y un registrador de la voz en el puesto de pilotaje (CVR) un registrador de imágenes de a bordo (AIR) y/o un registrador de enlace de datos (DLR). ~~Los registradores de datos de vuelo se clasifican en Tipo I, Tipo IA, Tipo II, y Tipo IIA, dependiendo del número de parámetros que hayan de registrarse y de la duración exigida para la conservación de la información registrada. Los registradores de vuelo livianos comprenden~~ uno o más de los siguientes ~~cuatro~~ sistemas: un sistema registrador de datos de aeronave (ADRS), un sistema registrador de audio en el puesto de pilotaje (CARS), un sistema registrador de imágenes de a bordo (AIRS) y/o un sistema registrador de enlace de datos (DLRS).

b. Registrador de datos de vuelo (FDR) Requisitos generales

1. ~~El recipiente que contenga el FDR deberá~~ Los recipientes que contengan los sistemas registradores de vuelo deberán:

- i. estar pintados de un color llamativo, anaranjado o amarillo;
- ii. llevar materiales reflectantes para facilitar su localización; y
- iii. ~~tener adosado, en forma segura,~~ llevar perfectamente sujetado a ellos un dispositivo automático de localización subacuática que funcione a una frecuencia de 37,5 Khz. Lo antes posible, pero a mas tardar el 1 de enero del 2018, este dispositivo funcionará durante un mínimo de 90 días.

2. ~~El FDR deberá instalarse~~ Los sistemas registradores de vuelo se instalarán de manera que:

- i. sea mínima la probabilidad de daño a los registros. ~~Para satisfacer este requisito debería colocarse todo lo posible hacia la cola y en el caso de aviones con cabina a presión, debería colocarse en las proximidades del mamparo estanco posterior;~~
- ii. reciban su energía eléctrica de una barra colectora que ofrezca la máxima confiabilidad para el funcionamiento ~~del FDR~~ de los sistemas registradores de vuelo sin comprometer el servicio a las cargas esenciales o de emergencia;
- iii. exista un dispositivo auditivo o visual para comprobar antes del vuelo que ~~el FDR~~ los sistemas registradores de vuelo están funcionando bien; y
- iv. si ~~el CVR~~ los sistemas registradores de vuelo cuentan con un dispositivo de borrado instantáneo, la instalación ~~debería proyectarse para~~ procurará evitar que el dispositivo funcione durante el vuelo o ~~a causa de~~ durante un choque.

3. Cuando ~~se ensayen~~ los CVR sistemas registradores de vuelo se sometan a ensayos mediante los métodos aprobados por la autoridad certificadora competente, ~~éstos~~ deberán demostrar total adecuación que se adaptan perfectamente al funcionamiento a las condiciones ambientales extremas ~~entre las cuales se ha planeado su operación~~ en las que se prevé que funcionen.

4. Se proporcionarán medios para lograr una precisa correlación de tiempo entre ~~el FDR y CVR~~ los registros de los sistemas registradores de vuelo.

5. El fabricante proporcionará normalmente a la autoridad nacional certificadora competente la siguiente información relativa a ~~CVR~~ los sistemas registradores de vuelo:
 - i. instrucciones de funcionamiento, limitaciones del equipo y procedimientos de instalación establecidos por el fabricante;
 - ii. origen o fuente de los parámetros y ecuaciones que relacionen los valores con unidades de medición; e
 - iii. informes de ensayos realizados por el fabricante

c. Registrador de datos de vuelo (FDR)

1. ~~El FDR deberá registrar continuamente durante el tiempo de vuelo~~ registrador de datos de vuelo comenzará a registrar antes de que el avión empiece a desplazarse por su propia potencia y continuará registrando hasta la finalización del vuelo, cuando el avión ya no pueda desplazarse por su propia potencia.
2. Parámetros que han de registrarse
 - i. Los registradores de datos de vuelo se clasificarán como: Tipo I, Tipo IA, Tipo II y Tipo IIA, según el número de parámetros que deban registrarse y el tiempo durante el cual deba conservarse la información registrada.
 - ii. ~~Los FDR de Tipo IA registrarán los parámetros necesarios para determinar con precisión la trayectoria de vuelo, velocidad, actitud, potencia de los motores, configuración y operación del avión.~~ Los parámetros que satisfacen los requisitos para FDR de Tipo IA se reseñan en los párrafos siguientes. El número de parámetros que han de registrarse dependerá de la complejidad del avión. Los parámetros que no llevan asterisco (*) son obligatorios y deberán registrarse, independientemente de la complejidad del avión. Además, los parámetros indicados con asterisco (*) se registrarán si los sistemas del avión o la tripulación de vuelo emplean una fuente de datos de información sobre el parámetro para la operación del avión. No obstante, dichos parámetros podrán sustituirse por otros teniendo en consideración el tipo de avión y las características del equipo registrador.
 - iii. Los siguientes parámetros ~~satisfacen~~ cumplirán con los requisitos relativos a la trayectoria de vuelo y a la velocidad:
 - A. Altitud de presión
 - B. Velocidad indicada o velocidad calibrada
 - C. Situación aire-tierra y sensor aire-tierra de cada pata del tren de aterrizaje, de ser posible
 - D. Temperatura total o temperatura exterior del aire
 - E. Rumbo (de la aeronave) (referencia primaria de la tripulación de vuelo)
 - F. Aceleración normal
 - G. Aceleración lateral
 - H. Aceleración longitudinal (eje de la aeronave)
 - I. Hora o cronometraje relativo del tiempo
 - J. Datos de navegación*: ángulo de deriva, velocidad del viento, dirección del viento, latitud/longitud

- K. Velocidad respecto al suelo*
- L. Altitud de radioaltímetro*
- iv. Los siguientes parámetros cumplirán con los requisitos relativos a la actitud:
 - A. Actitud de cabeceo
 - B. Actitud de balanceo
 - C. Ángulo de guiñada o derrape*
 - D. Ángulo de ataque*
- v. Los siguientes parámetros ~~satisfacen~~ **cumplirán con** los requisitos relativos a la potencia de los motores:
 - A. Empuje/potencia del motor: empuje/potencia de propulsión en cada motor, posición de la palanca de empuje/potencia en el puesto de pilotaje
 - B. Posición del inversor de empuje*
 - C. Mando de empuje del motor*
 - D. Empuje seleccionado del motor*
 - E. Posición de la válvula de purga del motor*
 - F. Otros parámetros de los motores*: EPR, N_1 , nivel de vibración indicado, N_2 , EGT, TLA, flujo de combustible, posición de la palanca de interrupción de suministro del combustible, N_3
- vi. Los siguientes parámetros ~~satisfacen~~ **cumplirán con** los requisitos relativos a la configuración:
 - A. Posición de la superficie de compensación de cabeceo
 - B. Flaps*: posición del flap del borde de salida, indicador de posición seleccionada en el puesto de pilotaje
 - C. Aletas hipersustentadoras*: posición del flap (aleta hipersustentadora) del borde de ataque, indicador de posición seleccionada en el puesto de pilotaje
 - D. Tren de aterrizaje*: tren de aterrizaje, posición del mando selector del tren de aterrizaje
 - E. Posición de la superficie de compensación de guiñada*
 - F. Posición de la superficie de compensación de balanceo*
 - G. Posición del mando de compensación de cabeceo en el puesto de pilotaje*
 - H. Posición del mando de compensación de balanceo en el puesto de pilotaje*
 - I. Posición del mando de compensación de guiñada en el puesto de pilotaje*
 - J. Expoliadores de tierra y frenos aerodinámicos*: posición de los expoliadores de tierra, posición seleccionada de los expoliadores de tierra, posición de los frenos aerodinámicos, posición seleccionada de los frenos aerodinámicos
 - K. Indicador seleccionado de los sistemas de descongelamiento o anticongelamiento*
 - L. Presión hidráulica (cada uno de los sistemas)*
 - M. Cantidad de combustible en el tanque de cola CG*

- N. Condición de los buses eléctricos AC (corriente alterna)*
 - O. Condición de los buses eléctricos AC (corriente alterna)*
 - P. Posición de la válvula de purga APU (grupo auxiliar de energía)*
 - Q. Centro de gravedad calculado*
- vii. Los siguientes parámetros ~~satisfechen~~ **cumplirán con** los requisitos relativos a la operación:
- A. Avisos
 - B. Superficie del mando primario de vuelo y acción del piloto en el mando primario de vuelo: eje de cabeceo, eje de balanceo, eje de guiñada
 - C. Paso por radiobaliza
 - D. Selección de frecuencia de cada receptor de navegación
 - E. Control manual de transmisión de radio y referencia de sincronización CVR/FDR
 - F. Condición y modo del acoplamiento del piloto automático/mando automático de gases/AFCS (sistema de mando automático de vuelo)*
 - G. Reglaje de la presión barométrica seleccionada*: piloto, copiloto
 - H. Altitud seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)*
 - I. Velocidad seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)*
 - J. Velocidad seleccionada en número de Mach (todos los modos de operación seleccionables por el piloto) *
 - K. Velocidad vertical seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)*
 - L. Rumbo seleccionado (de la aeronave) (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)*
 - M. Trayectoria de vuelo seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto)*: rumbo (haz de la radio ayuda)/DSTRK, ángulo de la trayectoria
 - N. Altura de decisión seleccionada*
 - O. Formato de presentación EFIS (sistemas electrónicos de instrumentos de vuelo)*: piloto, copiloto
 - P. Formato de presentación multifuncional/motores/alertas*
 - Q. Situación del GPWS/TAWS/GCAS*: selección del modo de presentación del terreno, incluso situación de la presentación en recuadro, alertas sobre el terreno, tanto precauciones como avisos, y asesoramiento, posición del interruptor conectado/desconectado
 - R. Aviso de baja presión*: presión hidráulica, presión neumática
 - S. Falla de la computadora*
 - T. Pérdida de presión de cabina*
 - U. TCAS/ACAS (Sistema de alerta de tránsito y anticolisión/sistema anticolisión de a bordo)*
 - V. Detección de engelamiento*

- W. Aviso de vibraciones en cada motor*
- X. Aviso de exceso de temperatura en cada motor*
- Y. Aviso de baja presión del aceite en cada motor*
- Z. Aviso de sobre velocidad en cada motor*
- AA. Aviso de cizalladura del viento*
- BB. Protección contra pérdida operacional, activación de sacudidor y empujador de palanca*
- CC. Todas las fuerzas de acción en los mandos de vuelo del puesto de pilotaje*: fuerzas de acción en el puesto de pilotaje sobre volante de mando, palanca de mando, timón de dirección
- DD. Desviación vertical*: trayectoria de planeo ILS, elevación MLS, trayectoria de aproximación GNSS
- EE. Desviación horizontal*: localizador ILS, azimut MLS, trayectoria de aproximación GNSS
- FF. Distancias DME 1 y 2*
- GG. Referencia del sistema de navegación primario*: GNSS, INS, VOR/DME, MLS, Loran C, ILS
- HH. Frenos*: presión de frenado a la izquierda y a la derecha, posición del pedal de los frenos izquierdo y derecho
- II. Fecha*
- JJ. Pulsador indicador de eventos*
- KK. Proyección holográfica activada*
- LL. Presentación paravisual activada*

Nota 1.- ~~Los requisitos relativos a los parámetros, incluso margen.~~ Las orientaciones sobre el intervalo de medición, muestreo, exactitud y resolución de los parámetros, figuran en el documento que contiene las Especificaciones de performance operacional mínima (MOPS) de los sistemas registradores de vuelo para sistemas registradores de a bordo resistentes al impacto de EUROCAE ED-112, o en documentos equivalentes.

Nota 2.- No se tiene la intención de que los aviones con un certificado de aeronavegabilidad individual expedido antes del 1 de enero de 2016 deban modificarse para ajustarse a las recomendaciones que se detallan en este apéndice sobre el intervalo de medición, muestreo, exactitud y resolución.

3. FDR de Tipo IA. Este FDR será capaz de registrar, dependiendo del tipo de avión, por lo menos los 78 parámetros que se indican en la Tabla B - 1. ~~No obstante, pueden sustituirse otros parámetros teniendo debidamente en cuenta el tipo de avión y las características del equipo de registro.~~
4. FDR de Tipo I. Este FDR ~~deberá poder~~ será capaz de registrar, dependiendo del tipo de avión, por lo menos los primeros 32 parámetros que se indican en la Tabla B - 1. ~~No obstante, pueden sustituirse otros parámetros teniendo debidamente en cuenta el tipo de avión y las características del equipo de registro.~~
5. FDR de Tipos II y IIA. Estos FDR ~~deberán poder~~ serán capaces de registrar, dependiendo del tipo de avión, por lo menos los primeros 16 parámetros que se indican en la Tabla B - 1. ~~No obstante, pueden sustituirse otros parámetros teniendo debidamente en cuenta el tipo de avión y las características del equipo de registro.~~

6. Los parámetros que cumplen con los requisitos para los datos de trayectoria de vuelo y velocidad que visualiza el(los) piloto(s) son los siguientes. Los parámetros sin asterisco (*) son parámetros que se registrarán obligatoriamente. Además, los parámetros con asterisco (*) se registrarán si el piloto visualiza una fuente de la información relativa al parámetro y si es factible registrarlos:
- A. Altitud de presión
 - B. Velocidad indicada o velocidad calibrada
 - C. Rumbo (referencia de la tripulación de vuelo primaria)
 - D. Actitud de cabeceo
 - E. Actitud de balanceo
 - F. Empuje/potencia del motor
 - G. Posición del tren de aterrizaje*
 - H. Temperatura exterior del aire o temperatura total*
 - I. Hora*
 - J. Datos de navegación*: ángulo de deriva, velocidad del viento, dirección del viento, latitud/longitud
 - K. Radioaltitud*
7. Información adicional
- i. Los FDR de Tipo IIA, además de tener una duración de registro de 30 minutos, **deberán conservar** suficiente información del despegue precedente, a fines de calibración.
 - ii. El **margen intervalo** de medición, el intervalo de registro y la precisión de los parámetros del equipo instalado se **verificarán** normalmente aplicando métodos aprobados por la autoridad certificadora competente.
 - iii. ~~El fabricante proporciona normalmente a la autoridad nacional certificadora la siguiente información relativa a los FDR:~~
 - ~~A. instrucciones de funcionamiento, limitaciones del equipo y procedimientos de instalación establecidos por el fabricante;~~
 - ~~B. origen o fuente de los parámetros y ecuaciones que relacionan los valores obtenidos con las unidades de medición; y~~
 - ~~C. informes de ensayos realizados por el fabricante.~~
 - iii. El explotador conservará la documentación relativa a la asignación de parámetros, ecuaciones de conversión, calibración periódica y otras informaciones sobre el funcionamiento/mantenimiento. La documentación debe ser suficiente para asegurar que las autoridades encargadas de la investigación de accidentes dispondrán de la información necesaria para efectuar la lectura de los datos en unidades de medición técnicas.
- d. Registrador de la voz en el puesto de pilotaje (CVR) y **sistema registrador de audio en el puesto de pilotaje (CARS)**

1. **Señales que se registrarán**

El CVR y el CARS comenzarán a registrar antes de que el avión empiece a desplazarse por su propia potencia y continuarán registrando hasta la finalización del vuelo, cuando el avión ya no pueda desplazarse por su propia potencia. Además, dependiendo de la disponibilidad de energía eléctrica, el CVR y el CARS comenzarán a registrar lo antes posible durante la verificación del puesto de pilotaje previa al arranque del motor, al inicio del vuelo, hasta la verificación del puesto de pilotaje que se realiza al finalizar el vuelo, inmediatamente después de que se apaga el motor.

- i. El CVR **registrará**, en cuatro o más canales separados, por lo menos, lo siguiente:

- A. comunicaciones orales transmitidas o recibidas en el avión por radio;
 - B. ambiente sonoro de la cabina de pilotaje;
 - C. comunicaciones orales de los tripulantes en la cabina el puesto de pilotaje transmitidas por el intercomunicador del avión, cuando esté instalado dicho sistema;
 - D. señales orales o auditivas que identifiquen las ayudas para la navegación o la aproximación, recibidas por un auricular o altavoz; y
 - E. comunicaciones orales de los tripulantes por medio del sistema de altavoces destinado a los pasajeros, cuando exista tal esté instalado dicho sistema.
- ii. El CARS registrará, en dos o más canales separados, por lo menos lo siguiente:
- A. comunicaciones orales transmitidas o recibidas en el avión por radio;
 - B. ambiente sonoro del puesto de pilotaje; y
 - C. comunicaciones orales de los tripulantes en el puesto de pilotaje transmitidas por el intercomunicador del avión, cuando esté instalado dicho sistema.
- iii. El CVR será capaz de registrar simultáneamente en por lo menos cuatro canales. En los CVR de cinta magnética, para garantizar la exacta correlación del tiempo entre canales, el CVR deberá funcionar en el formato de registro inmediato. Si se utiliza una configuración bidireccional, el formato de registro inmediato y la asignación de canal se conservará en ambas direcciones.
- iv. La asignación de canal preferente será la siguiente:
- A. Canal 1 auriculares del copiloto y micrófono extensible “vivo”
 - B. Canal 2 auriculares del piloto y micrófono extensible “vivo”
 - C. Canal 3 micrófono local
 - D. Canal 4 referencia horaria, más auriculares del tercer o cuarto miembro de la tripulación y micrófono “vivo”, cuando corresponda.

Nota 1.- El Canal 1 será el más cercano a la base de la cabeza registradora.

Nota 2.- La asignación de canal preferente supone la utilización de los mecanismos actuales convencionales para transporte de la cinta magnética y se especifica debido a que los bordes exteriores de la cinta corren un riesgo mayor de daños que la parte central. Con ello no se trata de impedir la utilización de otros medios de grabación que no tengan tales restricciones.

e. Registrador de imágenes de a bordo (AIR)

1. Clases

- i. Un AIR de Clase A capta el área general del puesto de pilotaje para suministrar datos complementarios a los de los registradores de vuelo convencionales.

Nota 1.- Para respetar la privacidad de la tripulación, la imagen que se captará del puesto de pilotaje podrá disponerse de modo tal que no se vean la cabeza ni los hombros de los miembros de la tripulación mientras están sentados en su posición normal durante la operación de la aeronave.

Nota 2.- No hay disposiciones para los AIR de Clase A en este documento.

- ii. Un AIR de Clase B capta las imágenes de los mensajes de enlace de datos.

- iii. Un AIR de Clase C capta imágenes de los tableros de mandos e instrumentos.

Nota.- Un AIR de Clase C podrá considerarse como un medio para registrar datos de vuelo cuando no sea factible, o bien cuando sea prohibitivamente oneroso, registrarlos en un FDR, o cuando no se requiera un FDR.

b. Funcionamiento

El AIR debe comenzar a registrar antes de que el avión empiece a desplazarse por su propia potencia y continuará registrando hasta la finalización del vuelo, cuando el avión ya no pueda desplazarse por su propia potencia. Además, dependiendo de la disponibilidad de energía eléctrica, el AIR debe comenzar a registrar lo antes posible durante la verificación del puesto de pilotaje previa al arranque del motor, al inicio del vuelo, hasta la verificación del puesto de pilotaje que se realiza al finalizar el vuelo, inmediatamente después de que se apaga el motor.

f. Registrador de enlace de datos (DLR)

1. Aplicaciones que se registrarán

- i. Cuando la trayectoria de vuelo de la aeronave haya sido autorizada o controlada mediante el uso de mensajes de enlace de datos, se registrarán en la aeronave todos los mensajes de enlace de datos, tanto ascendentes (enviados a la aeronave) como descendentes (enviados desde la aeronave). En la medida en que sea posible, se registrará la hora en la que se mostraron los mensajes en pantalla a los miembros de la tripulación de vuelo, así como la hora de las respuestas.

Nota.- Es necesario contar con información suficiente para inferir el contenido de los mensajes de las comunicaciones por enlace de datos, y es necesario saber a qué hora se mostraron los mensajes a la tripulación de vuelo para determinar con precisión la secuencia de lo sucedido a bordo de la aeronave.

- ii. Se registrarán los mensajes relativos a las aplicaciones que se enumeran a continuación. Las aplicaciones que aparecen sin asterisco (*) son obligatorias, y deberán registrarse independientemente de la complejidad del sistema. Las aplicaciones que tienen asterisco (*) se registrarán en la medida en que sea factible, según la arquitectura del sistema.

- A Capacidad de inicio del enlace de datos
- B Comunicaciones de enlace de datos controlador-piloto
- C Servicios de información de vuelo por enlace de datos
- D Vigilancia dependiente automática - contrato
- E Vigilancia dependiente automática – radiodifusión *
- F Control de las operaciones aeronáuticas*

Nota.- Las aplicaciones se describen en la Tabla B - 2.

g. Sistema registrador de datos de aeronave (ADRS)

1. Parámetros que se registrarán

El ADRS será capaz de registrar, según resulte apropiado para el avión, al menos los parámetros esenciales (E) de la Tabla B - 3.

2. Información adicional

- i. El intervalo de medición, el intervalo de registro y la exactitud de los parámetros en los equipos instalados se verifica usualmente mediante métodos aprobados por la autoridad de certificación competente.
- ii. El explotador conservará la documentación relativa a la asignación de parámetros, ecuaciones de conversión, calibración periódica y otras informaciones sobre el funcionamiento/mantenimiento. La documentación debe ser suficiente para asegurar que las autoridades encargadas de la investigación de accidentes dispongan de la información necesaria para efectuar la lectura de los datos en unidades de medición técnicas.

h. Inspecciones de los sistemas FDR y CVR registradores de vuelo

1. Antes del primer vuelo del día, ~~deberían controlarse~~ los mecanismos integrados de prueba ~~en el puesto de pilotaje para el CVR, el FDR los registradores de vuelo y el equipo de adquisición de datos de vuelo (FDAU), cuando estén instalados, se controlarán por medio de verificaciones manuales y/o automáticas.~~
2. La inspección anual ~~se llevará a cabo~~ de la siguiente manera:
 - i. el análisis de los datos registrados en los registradores de vuelo asegurarán que el registrador funcione correctamente durante el tiempo nominal de grabación;
 - ii. el análisis del FDR evaluará la calidad de los datos registrados, para determinar si la proporción de errores en los bits (incluidos los introducidos por el registrador, la unidad de adquisición, la fuente de los datos del avión y los instrumentos utilizados para extraer los datos del registrador) está dentro de límites aceptables y determinar la índole y distribución de los errores;
 - iii. un vuelo completo registrado en el FDR se examinará en unidades de medición técnicas para evaluar la validez de los parámetros registrados. Se prestará especial atención a los parámetros procedentes de sensores del FDR. No es necesario verificar los parámetros obtenidos del sistema ómnibus eléctrico de la aeronave si su buen funcionamiento puede detectarse mediante otros sistemas de alarma;
 - iv. el equipo de lectura tendrá el soporte lógico necesario para convertir con precisión los valores registrados en unidades de medición técnicas y determinar la situación de las señales discretas;
 - v. se realizará un examen anual de la señal registrada en el CVR mediante lectura de la grabación del CVR. Instalado en la aeronave, el CVR registrará las señales de prueba de cada fuente de la aeronave y de las fuentes externas pertinentes para comprobar que todas las señales requeridas cumplan las normas de inteligibilidad;
 - vi. siempre que sea posible, durante el examen anual se analizará una muestra de las grabaciones en vuelo del CVR, para determinar si es aceptable la inteligibilidad de la señal en condiciones de vuelo reales.; y
 - vii. se realizará un examen anual de las imágenes registradas en el AIR reproduciendo la grabación del AIR. Si bien está instalado en la aeronave, el AIR registrará imágenes de prueba de todas las fuentes de la aeronave y de las fuentes externas pertinentes para asegurarse de que todas las imágenes requeridas cumplan con las normas de calidad del registro.

3. Los sistemas registradores de vuelo ~~deben considerarse descompuestos~~ se considerarán fuera de servicio si durante un tiempo considerable se obtienen datos de mala calidad, señales ininteligibles, o si uno o más parámetros obligatorios no se registran correctamente.
4. Se remitirá a las AAC ~~autoridades normativas~~ un informe sobre las evaluaciones anuales, para fines de control.
5. Calibración del sistema FDR:
 - i. para los parámetros con sensores dedicados exclusivamente al FDR y que no se controlan por otros medios, se hará una recalibración por lo menos cada cinco años, o de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de sensores para determinar posibles discrepancias en las rutinas de conversión a valores técnicos de los parámetros obligatorios y asegurar que los parámetros se estén registrando dentro de las tolerancias de calibración; y
 - ii. cuando los parámetros de altitud y velocidad aerodinámica provienen de sensores especiales para el sistema registrador de datos de vuelo, se efectuará una nueva calibración, según lo recomendado por el fabricante de los sensores, por lo menos cada dos años.

Tabla B-1

Guía de parámetros para registradores de datos de vuelo protegidos contra accidentes

| N° de Serie | Parámetro | Intervalo de medición | Intervalo máximo de muestreo y de registro (segundos.) | Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR) | Resolución de registro |
|-------------|---|--|--|--|--|
| 1 | Hora (UTC) cuando se disponga, si no, tiempo transcurrido cronometraje relativo o sinc. con hora GPS) | 24 horas | 4 | ± 0,125% por hora | ± 1 segundo |
| 2 | Altitud de presión | −300 m (−1 000 ft) hasta la máxima altitud certificada de la aeronave +1 500 m (+5 000 ft) | 1 | ±30 m a ±200 m (±100 ft a ±700 ft) | 1,5 m (5 ft) |
| 3 | Velocidad aerodinámica indicada o velocidad calibrada | 95 km/h (50 kt) a máxima VS0 (Nota 1) VS0 a 1,2 VD (Nota 2) | 1 | ±5% ±3% | 1 Kt. (recomendado 0.5 Kt) |
| 4 | Rumbo (referencia primaria de la tripulación de vuelo) | 360° | 1 | ±2° | 0,5° |
| 5 | Aceleración normal (Nota 3) | −3 g a +6 g | 0,125 | ±1% del intervalo máximo excluido el error de referencia de ±5% | 0,004 g |
| 6 | Actitud de cabeceo, | ±75° o intervalo utilizable el que sea superior | +0,25 | ±2° | 0,5° |
| 7 | Actitud de balanceo | ±180° | + 0,25 | ±2° | 0,5° |
| 8 | Control de transmisión de radio | Encendido-apagado (mando en una posición) | 1 | | |
| 9 | Potencia de cada grupo motor (Nota 4) | Total | 1(por motor) | ±2% | 0,2% del intervalo total o la resolución necesaria para el funcionamiento de la aeronave |
| 10* | Flap del borde de salida e indicador de posición de flap en el puesto de pilotaje | Total o en cada posición discreta | 2 | ±5% o según indicador del piloto | 0,5% del intervalo total o la resolución necesaria para el funcionamiento de la aeronave |

| N° de Serie | Parámetro | Intervalo de medición | Intervalo máximo de muestreo y de registro (segundos.) | Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR) | Resolución de registro |
|--|---|--|--|---|---|
| 11* | Flap del borde de ataque e indicador de posición de flap en el puesto de pilotaje | Total o en cada posición discreta | 2 | ±5% o según indicador del piloto | 0,5% del intervalo total o la resolución necesaria para el funcionamiento de la aeronave |
| 12* | Posición de cada inversor de empuje | Afianzado, en tránsito, inversión completa | 1(por motor) | | |
| 13* | Selección de expoliadores de tierra/frenos aerodinámicos (selección y posición) | Total o en cada posición discreta | 1 | ±2% salvo que se requiera especialmente una mayor precisión | 0,2% del intervalo |
| 14 | Temperatura exterior | Intervalo del sensor | 2 | ±2°C | 0,3°C |
| 15* | Condición y modo del acoplamiento del piloto/automático/mando de gases automáticos/AFCS | Combinación adecuada de posiciones discretas | 1 | | |
| 16 | Aceleración longitudinal (nota 3) | ±1 g | +0,25 | ±0,015 g excluyendo error de referencia de ±0,05 g | 0,004g |
| <i>Nota.- Los 16 parámetros precedentes satisfacen los requisitos de los FDR de Tipo II.</i> | | | | | |
| 17 | Aceleración lateral (Nota 3) | ±1 g | +0,25 | ±0,015 g excluyendo error de referencia de ±0,05 g | 0,004 g |
| 18 | Acción del piloto o posición de la superficie de mando- mandos primarios (cabeceo, balanceo, guiñada) (Nota 5) (Nota 6) | Total | +25 | ±2° salvo que se requiera Especialmente una mayor precisión | 0,2% del intervalo total o según la instalación |
| 19 | Posición de compensación de cabeceo | Total | 1 | ±3% a menos que se requiera especialmente una mayor precisión | 0,3% del intervalo total o según la instalación |
| 20* | Altitud radioaltímetro | de -6 m a 750 m (de -20 ft a 2 500 ft) | 1 | ±0,6 m (±2 ft) o ±3% tomándose el mayor de esos valores por debajo de 150 m (500 ft) y ±5% por encima de 150 m (500 ft) | 0,3 m (1 ft) por debajo de 150 m (500 ft) + 0,5% del intervalo total por encima de 150 m (500 ft) |

| N° de Serie | Parámetro | Intervalo de medición | Intervalo máximo de muestreo y de registro (segundos.) | Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR) | Resolución de registro |
|-------------|---|----------------------------|--|--|---|
| 21* | Desviación de la trayectoria de planeo del haz vertical (trayectoria de planeo ILS/GPS/GLS, elevación de MLS, desviación vertical de IRNAV/IAN) | Intervalo de señal | 1 | ±3% | 0,3% del intervalo total |
| 22* | Desviación del localizador haz horizontal (localizador ILS/GPS/GLS, azimut de MLS, desviación lateral de IRNAV/IAN) | Intervalo de señal | 1 | ±3% | 0,3% del intervalo total |
| 23 | Pasaje por radiobaliza | Posiciones discretas | 1 | Según instalación | |
| 24 | Advertidor principal | Posiciones discretas | 1 | | |
| 25 | Selección de frecuencia de cada receptor NAV (Nota 7) | Total | 4 | | |
| 26* | Distancia DME 1 y 2 [incluye Distancia al umbral de pista (GLS) y distancia al punto de aproximación frustrada (IRNAV/IAN)] (Notas 7 y 8) | De 0 a 370 km (0 – 200 NM) | 4 | Según instalación | 1852 m (1 NM) |
| 27 | Condición aire/tierra | Posiciones directas | 1 | Según instalación | |
| 28* | GPWS (Sistema advertidor de proximidad del suelo) condición del TAWS/GCAS (selección del modo de presentación del terreno, incluido el modo de pantalla emergente) y (alertas de impacto, tanto precauciones como advertencias, y avisos) y (posición de la tecla de encendido/apagado) | Posiciones discretas | 1 | | |
| 29* | Ángulo de ataque | Total | 0,5 | | |
| 30* | Hidráulica de cada sistema (baja presión) | Posiciones discretas | 2 | Según instalación | 0,3 % del intervalo total 0,5% del intervalo total |
| 31* | Datos de navegación (latitud/longitud, velocidad respecto al suelo y ángulo de deriva (Nota 9)) | Según instalación | 1 | | |
| 32* | Posición del tren de aterrizaje y del selector | Posiciones discretas | 4 | | |

Nota.- Los 32 parámetros precedentes satisfacen los requisitos de los FDR de Tipo I.

| N° de Serie | Parámetro | Intervalo de medición | Intervalo máximo de muestreo y de registro (segundos.) | Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR) | Resolución de registro |
|-------------|--|---|--|---|---|
| 33* | Velocidad respecto al suelo | Según instalación | 1 | Los datos deberían obtenerse del sistema que tenga mayor precisión | 1 kt |
| 34 | Frenos (presión del freno izquierdo y derecho, posición del pedal del freno izquierdo y derecho) | (Potencia de frenado máxima medida, posiciones discretas o intervalo total) | 1 | ±5% | 2% del intervalo total |
| 35* | Parámetros adicionales del motor (EPR, N1, nivel de vibración indicado, N2, EGT, flujo de combustible, posición de la palanca de interrupción de suministro del combustible, N3) | Según instalación | Cada motor a cada segundo | Según instalación | 2% del intervalo total |
| 36* | TCAS/ACAS (sistema de alerta de tránsito y anticollisión) | Posiciones discretas | 1 | Según instalación | |
| 37* | Aviso de cizalladura de viento | Posiciones discretas | 1 | Según instalación | |
| 38* | Reglaje barométrico seleccionado (piloto, copiloto) | Posiciones discretas | 64 | Según instalación | 0,1 mb (0,01 in-Hg) |
| 39* | Altitud seleccionada (todos los modos de operación seleccionables del piloto) | Según instalación | 1 | Según instalación | Suficiente para determinar la selección de la tripulación |
| 40* | Velocidad seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto) | Según instalación | 1 | Según instalación | Suficiente para determinar la selección de la tripulación |
| 41* | Mach seleccionado (todos los modos de operación seleccionables por el piloto) | Según instalación | 1 | Según instalación | Suficiente para determinar la selección de la tripulación |
| 42* | Velocidad vertical seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto) | Según instalación | 1 | Según instalación | Suficiente para determinar la selección de la tripulación |

| Nº de Serie | Parámetro | Intervalo de medición | Intervalo máximo de muestreo y de registro (segundos) | Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR) | Resolución de registro |
|-------------|--|-----------------------|---|--|--|
| 43* | Rumbo seleccionado (todos los modos de operación seleccionables por el piloto) | Según instalación | 1 | Según instalación | Suficiente para determinar la selección de la tripulación |
| 44* | Trayectoria de vuelo seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto) (rumbo/ DSTRK, ángulo de trayectoria, trayectoria de aproximación final (IRNAV/IAN)) | | 1 | Según instalación | |
| 45* | Altura de decisión seleccionada | Según instalación | 64 | Según instalación | Suficiente para determinar la selección de la tripulación |
| 46* | Formato de presentación del EFIS (piloto, copiloto) | Posiciones discretas | 4 | Según instalación | |
| 47* | Formato de presentación multifunción/motor/alertas | Posiciones discretas | 4 | Según instalación | |
| 48* | Condición de bus eléctrico CA | Posiciones discretas | 4 | Según instalación | |
| 49* | Condición de bus eléctrico DC | Posiciones discretas | 4 | Según instalación | |
| 50* | Posición de la válvula de purga del motor | Posiciones discretas | 4 | Según instalación | |
| 51* | Posición de la válvula de purga del APU | Posiciones discretas | 4 | Según instalación | |
| 52* | Falla de computadoras | Posiciones discretas | 4 | Según instalación | |
| 53* | Mando de empuje del motor | Según instalación | 2 | Según instalación | |
| 54* | Empuje seleccionado del motor I | Según instalación | 4 | Según instalación | 2% del intervalo total 1% del intervalo total 1% del intervalo total |
| 55* | Centro de gravedad calculado | Según instalación | 64 | Según instalación | |
| 56* | Cantidad de combustible en el tanque de cola CG | Según instalación | 64 | Según instalación | |
| 57* | Visualizador de cabeza alta en uso | Según instalación | 4 | Según instalación | |
| 58* | Indicador para visual encendido/apagado | Según instalación | 1 | Según instalación | |
| 59* | Protección contra pérdida operacional, activación del sacudidor de palanca y del empujador de palanca | Según instalación | 1 | Según instalación | |

| N° de Serie | Parámetro | Intervalo de medición | Intervalo máximo de muestreo y de registro (segundos) | Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR) | Resolución de registro |
|-------------|---|---|---|--|--|
| 60* | Referencia del sistema de navegación primario (GNSS, INS, VOR/DME, MLS, Loran C, localizador, pendiente de planeo) | Según instalación | 4 | Según instalación | |
| 61* | Detección de hielo | Según instalación | 4 | Según instalación | |
| 62* | Alarma de motor: cada vibración de motor | Según instalación | 1 | Según instalación | |
| 63* | Alarma de motor: cada exceso de temperatura del motor | Según instalación | 1 | Según instalación | |
| 64* | Alarma de motor: cada baja de presión de aceite del motor | Según instalación | 1 | Según instalación | |
| 65* | Alarma de motor: cada exceso de velocidad del motor | Según instalación | 1 | Según instalación | |
| 66* | Posición de la superficie de compensación de guiñada | Total | 2 | ±3%, a menos que se requiera una precisión más alta exclusivamente | 0,3% del intervalo total |
| 67* | Posición de la superficie de compensación de balanceo | Total | 2 | ±3%, a menos que se requiera una precisión más alta exclusivamente | 0,3% del intervalo total |
| 68* | Angulo de derrape o guiñada | Total | 1 | ±5% | 0,5° |
| 69* | Selección de los sistemas de deshielo o antihielo | Posiciones discretas | 4 | | |
| 70* | Presión hidráulica (cada sistema) | Total | 2 | ±5% | 100 psi |
| 71* | Pérdida de presión en la cabina | Posiciones discretas | 1 | | |
| 72* | Posición del mando de compensación de cabeceo en el puesto de pilotaje | | 1 | ±5% | 0,2% del intervalo total o según instalación |
| 73* | Posición del mando de compensación de balanceo en el puesto de pilotaje | | 1 | ±5% | 0,2% del intervalo total o según instalación |
| 74* | Posición del mando de compensación de guiñada en el puesto de pilotaje | | 1 | ±5% | 0,2% del intervalo total o según instalación |
| 75* | Todos los mandos de vuelo del puesto de pilotaje (volante de mando, palanca de mando, pedal del timón de dirección) | Total [±311 N (±70 lbf), ± 378 N (±85 lbf), ± 734 N (±165 lbf)] | 1 | ±5% | 0,2% del intervalo total o según instalación |

| N° de Serie | Parámetro | Intervalo de medición | Intervalo máximo de muestreo y de registro (segundos) | Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR) | Resolución de registro |
|-------------|-------------------------------|-----------------------|---|--|------------------------|
| 76* | Pulsador indicador de sucesos | Posiciones discretas | 1 | | |
| 77* | Fecha | 365 días | 64 | | |
| 78* | ANP o EPE o EPU | Según instalación | 4 | Según instalación | |

Nota.- Los 78 parámetros precedentes satisfacen los requisitos de los FDR de Tipo IA.

Notas.-

1. VS0 = velocidad de pérdida o velocidad de vuelo uniforme en configuración de aterrizaje; figura en la Sección "Abreviaturas y símbolos".
 2. VD = velocidad de cálculo para el picado.
 3. Véanse en 6.3.1.2.11 los requisitos de registro adicionales.
 4. Regístrense suficientes datos para determinar la potencia.
 5. Se aplicará el "o" en el caso de aviones con sistemas de mando en los cuales el movimiento de las superficies de mando hace cambiar la posición de los mandos en el puesto de pilotaje (back-drive) y el "y" en el caso de aviones con sistemas de mando en los cuales el movimiento de las superficies de mando no provoca un cambio en la posición de los mandos. En el caso de aviones con superficies partidas, se acepta una combinación adecuada de acciones en vez de registrar separadamente cada superficie.
 6. Véanse en 6.3.1.2.12 los requisitos de registro adicionales.
 7. Si se dispone de señal en forma digital.
 8. El registro de la latitud y la longitud a partir del INS u otro sistema de navegación es una alternativa preferible.
 9. Si se dispone rápidamente de las señales.
- Si se dispone de mayor capacidad de registro, deberá considerarse el registro de la siguiente información suplementaria:

- a) información operacional de los sistemas de presentación electrónica en pantalla, tales como los sistemas electrónicos de instrumentos de vuelo (EFIS), el monitor electrónico centralizado de aeronave (ECAM), y el sistema de alerta a la tripulación y sobre los parámetros del motor (EICAS). Utilícese el siguiente orden de prioridad:
 - 1) los parámetros seleccionados por la tripulación de vuelo en relación con la trayectoria de vuelo deseada, por ejemplo, el reglaje de la presión barométrica, la altitud seleccionada, velocidad aerodinámica seleccionada, la altura de decisión, y las indicaciones sobre acoplamiento y modo del sistema de piloto automático, si no se registran a partir de otra fuente;
 - 2) selección/condición del sistema de presentación en pantalla, por ejemplo, SECTOR, PLAN, ROSE, NAV, WXR,
 - 3) COMPOSITE, COPY, etc.;
 - 4) los avisos y las alertas;
 - 5) la identidad de las páginas presentadas en pantalla a efecto de procedimientos de emergencia y listas de verificación;
- b) información sobre los sistemas de frenado, comprendida la aplicación de los frenos, con miras a utilizarla en la investigación de los aterrizajes largos y de los despegues interrumpidos.
- c) ~~Otros parámetros de los motores (EPR, N₂, EGT, flujo de combustible, etc.)~~

Tabla B - 2

Descripción de las aplicaciones para registradores de enlace de datos

| Núm. | Tipo de aplicación | Descripción de la aplicación | Contenido del registro |
|------|---|---|------------------------|
| 1 | Inicio de enlace de datos | Incluye cualquier aplicación que se utilice para ingresar o dar inicio a un servicio de enlace de datos. En FANS-1/A y ATN, se trata de la notificación sobre equipo para servicio ATS (AFN) y de la aplicación de gestión de contexto (CM), respectivamente. | C |
| 2 | Comunicación Controlador/Piloto | Incluye cualquier aplicación que se utilice para intercambiar solicitudes, autorizaciones, instrucciones e informes entre la tripulación de vuelo y los controladores que están en tierra. En FANS-1/A y ATN, se incluye la aplicación CPDLC. Incluye además aplicaciones utilizadas para el intercambio de autorizaciones oceánicas (OCL) y de salida (DCL), así como la transmisión de autorizaciones de rodaje por enlace de datos. | C |
| 3 | Vigilancia dirigida | Incluye cualquier aplicación de vigilancia en la que se establezcan contratos en tierra para el suministro de datos de vigilancia. En FANS-1/A y ATN, incluye la aplicación de vigilancia dependiente automática — contrato (ADS-C). Cuando en el mensaje se indiquen datos sobre parámetros, dichos datos se registrarán, a menos que se registren en el FDR datos de la misma fuente. | C |
| 4 | Información de vuelo | Incluye cualquier servicio utilizado para el suministro de información de vuelo a una aeronave específica. Incluye, por ejemplo, D-METAR, D-ATIS, D-NOTAM y otros servicios textuales por enlace de datos. | C |
| 5 | Vigilancia por radiodifusión de aeronave | Incluye sistemas de vigilancia elemental y enriquecida, así como los datos emitidos por ADS-B. Cuando se indiquen en el mensaje enviado por el avión datos sobre parámetros, dichos datos se registrarán, a menos que se registren en el FDR datos de la misma fuente. | M* |
| 6 | Datos sobre control de las operaciones aeronáuticas | Incluye cualquier aplicación que transmita o reciba datos utilizados para AOC (según la definición de AOC de la OACI). | M* |

Clave:

C: Se registran contenidos completos.

M: Información que permite la correlación con otros registros conexos almacenados separadamente de la aeronave.

*: Aplicaciones que se registrarán sólo en la medida en que sea factible según la arquitectura del sistema

Tabla B - 3
Guía de parámetros para sistemas registradores de datos de aeronave

| N° de Serie | Parámetro | Categoría de parámetro | Intervalo mínimo de registro | Intervalo máximo de registro en segundos | Precisión mínima de registro | Resolución mínima de registro | Comentarios |
|-------------|--|------------------------|---|--|--|-------------------------------|---|
| 1 | Rumbo (Magnético o verdadero) | R* | ±180° | 1 | ±2° | 0,5° | *Si no está disponible, registrar índices |
| 2 | Actitud de cabeceo | E* | ±90° | 0,25 | ±2° | 0,5° | *Si no está disponible, registrar índices |
| 3 | Actitud de balanceo | E* | □ 180° | 0,25 | ±2° | 0,5° | *Si no está disponible, registrar índices |
| 4 | Índice de guiñada | E* | ±300°/s | 0,25 | □ 1% + deriva de 360°/hr | 2°/s | *Esencial, si se carece de datos de rumbo |
| 5 | Índice de cabeceo | E* | ±300°/s | 0,25 | □ 1% + deriva de 360°/hr | 2°/s | *Esencial, si se carece de datos de actitud de cabeceo |
| 6 | Índice de balanceo | E* | ±300°/s | 0,25 | □ 1% + deriva de 360°/hr | 2°/s | *Esencial, si se carece de datos de actitud de balanceo |
| 7 | | E | Latitud: ±90° Longitud: ±180 | 2 (si se dispone) | Según instalación (0,00015° recomendado) | 0,00005° | |
| 8 | | E* | Intervalo disponible | 2 (si se dispone) | Según instalación | Según instalación | *Si se dispone |
| 9 | | E | -300 m (-1 000 ft) a una altitud certificada máxima de aeronave de + 1 500 m (5 000 ft) | 2 (si se dispone) | Según instalación [±15 m (±50 ft) recomendado] | 1,5 m (5 ft) | |
| 10 | Sistema de determinación de la posición: hora* | E | 24 horas | 1 | ±0,5 segundo | 0,1 segundos | *Hora UTC preferible, si está disponible |
| 11 | Sistema de determinación de la posición: velocidad respecto al suelo | E | 0 - 1000 kt | 2 (1 si se dispone) | Según instalación (±5 kt recomendado) | 1 kt | |
| 12 | Sistema de determinación de la posición: canal | E | 0 - 360° | 2 (1 si se dispone) | Según instalación (± 2° recomendado) | 0,5° | |

| N° de Serie | Parámetro | Categoría de parámetro | Intervalo mínimo de registro | Intervalo máximo de registro en segundos | Precisión mínima de registro | Resolución mínima de registro | Comentarios |
|-------------|---|------------------------|--|--|---|------------------------------------|-------------|
| 13 | Aceleración normal | E | - 3 g a + 6 g (*) | 0,25 (0,125 si se dispone) | Según instalación (±0,09 g excluido un error de referencia de ±0,45 g recomendado) | 0,004 g | |
| 14 | Aceleración longitudinal | E | ±1 g (*) | 0,25 (0,125 si se dispone) | Según instalación (±0,015 g excluido un error de referencia de ±0,05 g recomendado) | 0,004 g | |
| 15 | Aceleración lateral | E | ± 1 g (*) | 0,25 (0,125 si se dispone) | Según instalación (±0,015 g excluido un error de referencia de ±0,05 g recomendado) | 0,004 g | |
| 16 | Presión estática externa (o altitud de presión) | R | 34,4 mb (3,44 in-Hg) a 310,2 mb (31,02 in-Hg) o intervalo de sensores disponible | 1 | Según instalación [±1 mb (0,1 in-Hg) o ±30 m (±100 ft) a ±210 m (±700 ft) recomendado] | 0,1 mb (0,01 in-Hg) o 1,5 m (5 ft) | |
| 17 | Temperatura exterior del aire (o la temperatura del aire total) | R | -50° a +90°C o intervalo de sensores disponible | 2 | Según instalación (±2°C recomendado) | 1°C | |
| 18 | Velocidad indicada | R | Según el sistema de medición instalado para la visualización del piloto o intervalo de sensores disponible | 1 | Según instalación (±3 % recomendado) | 1 kt (0,5 kt recomendado) | |
| 19 | RPM del motor | R | Totales, incluida la condición de sobrevelocidad | Por motor, por segundo | Según instalación | 0,2% del intervalo total | |
| 20 | Presión de aceite del motor | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación (5% del intervalo total recomendado) | 2% del intervalo total | |

| N° de Serie | Parámetro | Categoría de parámetro | Intervalo mínimo de registro | Intervalo máximo de registro en segundos | Precisión mínima de registro | Resolución mínima de registro | Comentarios |
|-------------|---|------------------------|--------------------------------|--|--|-------------------------------|--|
| 21 | Temperatura del aceite del motor | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación (5% del intervalo total recomendado) | 2% del intervalo total | |
| 22 | Flujo o presión de combustible | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación | 2% del intervalo total | |
| 23 | Presión de admisión | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación | 0,2% del intervalo total | |
| 24 | Parámetros de empuje/potencia/torque de motor requeridos para determinar el empuje/la potencia* de propulsión | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación | 0,1% del intervalo total | *Se registrarán parámetros suficientes (p. ej. EPR/N1 o torque/Np) según corresponda para el motor en particular a fin de determinar la potencia, en empuje normal y negativo. Debería calcularse un margen de sobre velocidad |
| 25 | Velocidad del generador de gas del motor (Ng) | R | 0-150% | Por motor, por segundo | Según instalación | 0,2% del intervalo total | |
| 26 | Velocidad de turbina de potencia libre (Nf) | R | 0-150% | Por motor, por segundo | Según instalación | 0,2% del intervalo total | |
| 27 | Temperatura del refrigerante | R | Total | 1 | Según instalación (±5°C recomendado) | 1°C | |
| 28 | Voltaje principal | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación | 1 voltio | |
| 29 | Temperatura de la cabeza de cilindro | R | Total | Por cilindro por segundo | Según instalación | 2% del intervalo total | |
| 30 | Posición de los flaps | R | Total o cada posición discreta | 2 | Según instalación | 0,5° | |
| 31 | Posición de la superficie del mando primario de vuelo | R | Total | 0,25 | Según instalación | 0,2% del intervalo total | |

| N° de Serie | Parámetro | Categoría de parámetro | Intervalo mínimo de registro | Intervalo máximo de registro en segundos | Precisión mínima de registro | Resolución mínima de registro | Comentarios |
|-------------|---|------------------------|--------------------------------|--|------------------------------|-------------------------------|---|
| 32 | Cantidad de combustible | R | Total | 4 | Según instalación | 1% del intervalo total | |
| 33 | Temperatura de los gases de escape | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación | 2% del intervalo total | |
| 34 | Voltaje de emergencia | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación | 1 Voltio | |
| 35 | Posición de la superficie de compensación | R | Total o cada posición discreta | 1 | Según instalación | 0,3% del intervalo total | |
| 36 | Posición del tren de aterrizaje | R | Cada posición discreta* | Por motor, por segundo | Según instalación | | *Cuando sea posible, registrar la posición "replegado y bloqueado" o "desplegado y bloqueado" |
| 37 | Características innovadoras/únicas de la aeronave | R | Según corresponda | Según corresponda | Según corresponda | Según corresponda | |

Referencias:

E: Parámetros esenciales

R: Parámetros recomendados

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Capítulo C – Instrumentos y equipos

135.480 Registradores de vuelo - Introducción y Generalidades

Nota 1. - Los registradores de vuelo protegidos contra accidentes ~~están constituidos por cuatro~~ comprenden uno o más de los siguientes sistemas: un registrador de datos de vuelo (FDR), un registrador de la voz en el puesto de pilotaje (CVR), un registrador de imágenes de a bordo (AIR) y un registrador de enlace de datos (DLR). La información de imágenes y enlace de datos podrá registrarse en el CVR o en el FDR.

Nota 2. - Los registradores combinados (FDR/CVR), podrán usarse para cumplir con los requisitos de equipamiento relativos a registradores de vuelo, de este reglamento.

Nota 3. - En el Apéndice 5 figura un texto de orientación detallado sobre los registradores de vuelo.

Nota 4.- Los registradores de vuelo livianos comprenden uno o más de los siguientes sistemas: un sistema registrador de datos de aeronave (ADRS), un sistema registrador de audio en el puesto de pilotaje (CARS), un sistema registrador de imágenes de a bordo (AIRS) y/o un sistema registrador de enlace de datos (DLRS). La información de imágenes y enlace de datos podrá registrarse en el CARS o en el ADRS.

(a) Construcción e instalación

- (1) Los registradores de vuelo se construirán, emplazarán e instalarán de manera que proporcionen la máxima protección posible de los registros, a fin de que éstos puedan preservarse, recuperarse y transcribirse. Los registradores de vuelo satisfarán las especificaciones prescritas de resistencia al impacto y protección contra incendios.

Nota.- Las especificaciones de la industria sobre resistencia al impacto y protección contra incendios ~~se describen en documentos tales como el ED55 y ED56A de la Organización europea para el equipamiento electrónico de la aviación civil (EUROCAE)~~ figuran en las Especificaciones de performance operacional mínima (MOPS) para sistemas registradores de a bordo resistentes al impacto de EUROCAE ED-112, o en documentos equivalentes.

(b) Funcionamiento

- (1) Los registradores de vuelo no estarán desconectados durante el tiempo de vuelo.

- (2) Para conservar los registros contenidos en los registradores de vuelo, éstos se desconectarán una vez completado el tiempo de vuelo después de un accidente o incidente. Los registradores de vuelo no volverán a conectarse antes de determinar lo que ha de hacerse con ellos de conformidad con el Anexo 13.

Nota 1. - La necesidad de retirar las grabaciones de los registradores de vuelo de la aeronave la determinarán las autoridades encargadas de la investigación del Estado que realiza la investigación, teniendo debidamente en cuenta la gravedad del incidente y las circunstancias, comprendidas las consecuencias para el explotador.

Nota 2.- Las responsabilidades del explotador con respecto a la conservación de las grabaciones de los registradores de vuelo figuran en la Sección II, 9.6.

(3) Continuidad del buen funcionamiento

- (i) Se realizarán verificaciones operacionales y evaluaciones de las grabaciones de los sistemas FDR y CVR, registradores de vuelo para asegurar el buen funcionamiento constante de los registradores.

Nota. - Los procedimientos de inspección de los sistemas registradores de datos de vuelo y de la voz en el puesto de pilotaje aparecen en el Adjunto B Apéndice D5.

- ~~(c) El explotador debe realizar verificaciones operacionales y evaluaciones de las grabaciones de los sistemas FDR y CVR para asegurar el funcionamiento continuo de los mismos.~~

~~(c) Aeronaves que cuentan con comunicaciones por enlace de datos.~~

- ~~(1) Todas las aeronaves para las cuales se haya extendido por primera vez el certificado de aeronavegabilidad después del 1 de enero del 2005 que utilicen comunicaciones por enlace de datos y que deban llevar un CVR, deben grabar en un registrador de vuelo todas las comunicaciones por enlace de datos que reciban o emitan dichas aeronaves. La duración mínima de grabación debe~~

~~ser igual a la duración del CVR y debe correlacionarse con la grabación de audio del puesto de pilotaje.~~

- (2) ~~Las aeronaves deben grabar la información que sea suficiente para inferir el contenido del mensaje y, cuando sea posible, la hora en que el mensaje se presentó a la tripulación o bien la hora en que ésta lo generó.~~
- (3) ~~Las comunicaciones por enlace de datos comprenden, entre otras, las de vigilancia dependiente automática (ADS), las comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto (CPDLC), los servicios de información de vuelo por enlace de datos (DFIS) y las de control de las operaciones aeronáuticas (AOC).~~

135.485 Registradores de datos de vuelo (FDR) — Helicópteros y sistemas registradores de datos de aeronaves: Helicópteros

Nota 1 - Los requisitos de performance para los FDR y AIR son los que figuran en las Especificaciones de performance operacional mínima (MOPS) para sistemas registradores de a bordo resistentes al impacto de EUROCAE ED-112, o en documentos equivalentes.

Nota 2 - Los parámetros que han de registrarse figuran en el Apéndice D, Tabla D-1.

Nota 3 - Los requisitos de performance para los ADRS son los que figuran en las Especificaciones de performance operacional mínima (MOPS) para sistemas registradores de vuelo livianos de EUROCAE ED-155, o en documentos equivalentes

(a) Tipos

- (1) Los FDR de tipo IV registrarán los parámetros necesarios para determinar con precisión la trayectoria de vuelo, velocidad, actitud, potencia de motores y operación del helicóptero
- (2) Un FDR de tipo IVA registrará los parámetros necesarios para determinar con precisión la trayectoria de vuelo, velocidad, actitud, potencia de motores, operación y configuración del helicóptero.
- (3) Los FDR de tipo V registrarán los parámetros necesarios para determinar con precisión la trayectoria de vuelo,

velocidad, actitud y potencia de los motores del helicóptero.

(b) Funcionamiento

- (1) Todos los helicópteros con motores de turbina de una masa máxima certificada de despegue de más de 2 250 kg y hasta 3 180 kg inclusive, cuya solicitud de certificación de tipo se haya presentado a un Estado contratante el 1 de enero de 2018 o después de esa fecha, estarán equipados con:
- (i) un FDR de Tipo IV A; o
 - (ii) un AIR de Clase C capaz de registrar los parámetros de trayectoria de vuelo y velocidad mostrados al (a los) piloto (s); o
 - (iii) un ADRS capaz de registrar los parámetros esenciales que se definen en la Tabla D-3 del Apéndice D.

Nota.- Al indicar que la "solicitud de certificación de tipo se presentó a un Estado contratante", se hace referencia a la fecha en que se solicitó el "Certificado de tipo" original para el tipo de helicóptero, no a la fecha de certificación de las variantes particulares del helicóptero o modelos derivados.

- ~~(1)(2) Todos los helicópteros con un peso (masa) máximo certificado de despegue superior a 2 730 3 180 Kg y hasta 7 000 kg, para los cuales se haya extendido por primera vez el certificado de aeronavegabilidad el 01 de enero de 1989 ó en fecha posterior, deberán estar equipados con un FDR de Tipo V; esta sección corresponde a (4.3.1.2.3) recomendación Anexo 6 Parte III~~

- ~~(2)(3) Todos los helicópteros con un peso (masa) máximo certificado de despegue superior a 7 000 Kg, o que tengan una configuración de asientos para mas de 19 pasajeros, cuyo para los cuales se haya extendido por primera vez el certificado de aeronavegabilidad se haya expedido por primera vez el 01 de enero de 1989 ó después de esa en fecha posterior, deben estarán equipados con un FDR de Tipo IV;~~

- ~~(3)(4) Todos los helicópteros con un peso (masa) máximo certificado de despegue superior a 3 175 3 180 Kg, para los~~

~~cuales se haya extendido por primera vez cuyo el certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez después del 01 de enero de 2005 2016 o después de esa fecha, deben estarán equipados con un FDR de Tipo IV A con capacidad de grabación de por lo menos 10 horas de duración. Es aceptable llevar un único FDR/CVR combinado.~~

- (f) ~~Los FDR de los Tipos IV y V, deben conservar la información registrada durante por lo menos las últimas 10 horas de su funcionamiento.~~

~~Nota - En el Apéndice D de este reglamento figura información sobre los parámetros del FDR para helicópteros.~~

(c) Discontinuación

- (1) Los FDR de banda metálica dejarán de utilizarse.
- (2) Los FDR de película fotográfica dejarán de utilizarse.
- (3) Los FDR analógicos de frecuencia modulada (FM) dejarán de utilizarse a partir del 1 de Enero del 2012
- (4) Los FDR de cinta magnética dejarán de utilizarse a partir del 1 de enero del 2016

(d) Duración

Los FDR IV, IVA, y V serán capaces de conservar la información registrada durante por lo menos las últimas 10 horas de su funcionamiento.

135.490 Registradores de la voz en el la cabina puesto de pilotaje (CVR) – Helicópteros

Nota. - Los requisitos de performance de los CVR, figuran en las Especificaciones de performance operacional mínima (MOPS) para sistemas registradores de a bordo resistentes al impacto de EUROCAE ED-112, o en documentos equivalentes.

(a) Funcionamiento

- (1) Los helicópteros que tengan una masa máxima certificada de despegue superior a 7 000 kg cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez el 1 de enero

~~de 1987 o después de esa fecha, estarán equipados con un CVR, cuyo objetivo sea el registro del ambiente sonoro existente en la cabina de pilotaje durante el vuelo. Los helicópteros que no estén equipados con un FDR, registrarán por lo menos la velocidad del rotor principal en una pista del el CVR.~~

- (2) Todos los helicópteros con un peso (masa) máximo certificado de despegue superior a 3 180-75 Kg, para los cuales se haya extendido por primera vez el certificado de aeronavegabilidad el 01 de enero de 1987 ó en fecha posterior, deben estar equipados con un CVR cuyo objetivo sea el registro del. Los helicópteros que no estén equipados con un FDR deberían registrar por lo menos la velocidad del rotor principal en el CVR. ~~ambiente sonoro existente en la cabina de pilotaje durante el vuelo.~~
- (3) Todos los helicópteros con un peso (masa) máximo certificado de despegue superior a 7 000 Kg, para los cuales se haya extendido expedido por primera vez el certificado de aeronavegabilidad individual antes del 01 de enero de 1987, ~~deben estarán~~ equipados con un CVR cuyo objetivo sea el registro del ambiente sonoro existente en la cabina de pilotaje durante el vuelo. Los helicópteros que no estén equipados con FDR, registrarán por lo menos la velocidad del rotor principal en una pista del CVR.

(b) Discontinuación

- (1) Los CVR alámbricos y de cinta magnética dejarán de utilizarse a partir del 1 de enero de 2016.

(c) Duración

- (1) Los CVR deben conservar la información registrada durante por lo menos los últimos 30 minutos de su funcionamiento.
- (2) A partir del 1 de enero de 2016, todos los helicópteros que deban estar equipados con un CVR llevarán un los CVR instalados en los helicópteros para

los cuales se haya extendido por primera vez el certificado de aeronavegabilidad después del 01 de enero de 2003, capaz de deben conservar la información registrada durante por al lo menos las últimas dos (2) últimas horas de su funcionamiento.

135.5?? Registradores de enlace de datos

Nota.— Los requisitos de performance para los registradores de enlace de datos son los que figuran en las Especificaciones de performance operacional mínima (MOPS) para sistemas registradores de a bordo resistentes al impacto de EUROCAE ED-112, o en documentos equivalentes.

a) Aplicación

- 1) ~~Todos los helicópteros para los cuales se haya extendido por primera vez el~~ ~~Correspondiente~~ cuyo certificado de aeronavegabilidad individual se haya expedido por primera vez ~~después del 1 de enero de 2005~~ 2016 o después de esa fecha, que utilicen cualquiera de las aplicaciones para comunicaciones por enlace de datos enumeradas en el Apéndice 5, 5.1.2 y que deban llevar un CVR grabarán, en un registrador de vuelo, ~~todas las comunicaciones por todos los mensajes de las comunicaciones por enlace de datos que reciba o emita el helicóptero. La duración mínima de grabación será igual a la duración del CVR y deberá correlacionarse con la grabación de audio del puesto de pilotaje.~~
- 2) ~~A partir del 1 de enero de 2007, todos los helicópteros que utilicen el 1 de enero de 2016 o después de esa fecha, hayan sido modificados para poder instalar y utilizar en ellos cualquiera de las aplicaciones para establecer comunicaciones por enlace de datos que se enumeran en el Apéndice 5, 5.1.2 y que deban llevar un CVR grabarán, en un registrador de vuelo, todas todos los mensajes de las comunicaciones por enlace de datos que reciba o emita la aeronave. La duración mínima de grabación será igual a la duración del CVR y deberá correlacionarse con la grabación de audio del puesto de pilotaje.~~

Nota 1.— Actualmente, los helicópteros que pueden establecer comunicaciones por

enlace de datos son los que cuentan con equipos FANS 1/A o basados en la ATN. Nota 2.— Cuando no resulte práctico o sea prohibitivamente oneroso registrar en FDR o CVR los mensajes de las aplicaciones de las comunicaciones por enlace de datos entre helicópteros, dichos mensajes podrán registrarse mediante un AIR de Clase B.

b) Duración

La duración mínima del registro será equivalente a la duración del CVR.

c) Correlación

Los registros por enlace de datos deberán poder correlacionarse con los registros de audio del puesto de pilotaje.

...

135.540 Equipo para todas las aeronaves que vuelen sobre agua

- (a) Hidroaviones.- Los hidroaviones deben llevar en todos los vuelos el siguiente equipo:
- (1) un chaleco salvavidas aprobado, o dispositivo de flotación equivalente para cada persona que vaya a bordo, situado en lugar fácilmente accesible desde el asiento o litera de la persona que haya de usarlo;
 - (2) equipo para hacer las señales acústicas prescritas en el reglamento internacional para la prevención de colisiones en el mar, cuando sea aplicable; y
 - (3) un ancla flotante y otros equipos necesarios que faciliten el amarre, anclaje o maniobras del aeronave en el agua, que sean adecuados para sus dimensiones, masa y características de maniobra.
 - (4) Para los propósitos de esta sección "hidroaviones" incluye los anfibios utilizados como hidroaviones.
- (b) Aviones terrestres.- Los aviones terrestres deben estar equipados, para cada persona que vaya a bordo, con un chaleco salvavidas o dispositivo de flotación individual equivalente, situado en un lugar fácilmente

accesible desde el asiento o litera de la persona que haya de usarlo:

- (1) cuando vuele sobre agua a una distancia mayor de cincuenta (50) millas náuticas de la costa; en el caso de aviones terrestres que operen de acuerdo con las secciones del Capítulo I de este reglamento, relativas a las limitaciones en ruta con un motor o dos motores inoperativos;
 - (2) cuando vuelen en ruta sobre el agua a una distancia de la costa superior a la de planeo, en el caso de todos los demás aviones terrestres, y
 - (3) cuando despegue o aterricen en un aeródromo en el que, en opinión del Estado del Explotado, la trayectoria de despegue o aproximación esté situada sobre agua, de manera que en el caso de un contratiempo exista la probabilidad de efectuar un amaraje forzoso.
 - (4) Para los propósitos de esta sección "aviones terrestres" incluyen los anfíbios utilizados como aeronaves terrestres.
- (c) El explotador solo puede realizar operaciones extensas sobre el agua con una aeronave si esta lleva instalado en lugares visiblemente marcados y fácilmente accesibles a los ocupantes, el siguiente equipo:
- (1) Un salvavidas aprobado equipado con luz localizadora para cada ocupante de la aeronave. El salvavidas debe ser accesible a cada ocupante de la aeronave sentado.
- (d) Para vuelos prolongados sobre el agua, además de los equipos prescritos en los párrafos anteriores, según sea el caso, el equipo que se indica a continuación se debe instalar en todos los aviones utilizados en rutas en las que estos puedan encontrarse sobre el agua y a una distancia que exceda la correspondiente a 120 minutos a velocidad de crucero o de 740 km (400 NM), la que resulte menor, desde un terreno que permita efectuar un aterrizaje de emergencia en el caso de aeronaves que operen según las

secciones del Capítulo I de este reglamento, relativas a las limitaciones en ruta con un motor o dos motores inoperativos, y de la correspondiente a 30 minutos o 185 km (100 NM), la que resulte menor, para todos los demás aviones:

- (1) balsas salvavidas, estibadas de forma que facilite su empleo si fuera necesario, en número suficiente para alojar a todas las personas que se encuentren a bordo; provistas de una luz de localización de supervivientes, equipos salvavidas incluyendo medios de supervivencia adecuados para el vuelo que se emprenda; y
- (2) un dispositivo de señales pirotécnicas de socorro

~~(3) lo antes posible, pero a más tardar el 1 de enero de 2018, en todos los aviones con masa máxima certificada de despegue de más de 27 000 kg, un dispositivo de localización subacuática perfectamente sujeto, que funcione a una frecuencia de 8,8 kHz. Este dispositivo, que se activa en forma automática, funcionará durante un mínimo de 30 días y no se instalará en las alas o en el empenaje.~~

~~Nota.- Los requisitos de actuación para balizas de localización submarina (ULB) figuran en la publicación SAE AS6254 Minimum Performance Standard for Underwater Locating Devices (Acoustic) (Self Powered), o en documentos equivalentes.~~

LAR 135 – Requisitos de operación: Operaciones domésticas e internacionales regulares y no regulares

Apéndice D – Registradores de vuelo – Helicópteros

a. Introducción.-

El texto de este apéndice es aplicable a los registradores de vuelo que se instalen en los helicópteros que realizan operaciones de navegación aérea internacional. Los registradores de vuelo protegidos contra accidentes están constituidos por cuatro sistemas: un registrador de datos de vuelo (FDR) , un registrador de la voz en el puesto de pilotaje (CVR), un registrador de imágenes de a bordo (AIR) y un registrador de enlace de datos (DLR).

b. Generalidades-Requisitos generales.-

1. ~~Los registradores de vuelo están constituidos por dos sistemas:~~

- ~~i. un registrador de datos de vuelo (FDR), y~~
- ~~ii. un registrador de voz en la cabina de pilotaje (CVR).~~ Los recipientes que contengan los sistemas registradores de vuelo deberán:
 - i) estar pintados de un color llamativo, anaranjado o amarillo;
 - ii) llevar materiales reflectantes para facilitar su localización; y
 - iii) tener adosado, en forma segura, un dispositivo automático de localización subacuática.

2. ~~Funcionamiento:~~

- ~~i. los registradores de vuelo deben registrar continuamente, y~~
- ~~ii. no deben desconectarse durante todo el tiempo de vuelo.~~
- ~~iii. se suspendieron el uso de los FDR, de banda metálica el 01 de enero de 1995, los analógicos de frecuencia modulada (FM) el 05 de noviembre de 1998 y los de película fotográfica el 01 de enero de 2003.~~
- ~~iv. en las aeronaves equipadas para el uso de comunicaciones digitales y que tienen un CVR, debe grabarse los mensajes de comunicaciones ATS digitales en el FDR o en el CVR.~~

2. ~~Los registradores de vuelo deben construir~~ **se instalarán** ~~se de manera tal que:~~

- i. sea mínima la probabilidad de daño a los registros. ~~Para satisfacer este requisito debería colocarse todo lo posible hacia la cola y, en el caso de aviones con cabina a presión, debería colocarse en las proximidades del mamparo estanco posterior;~~
- ii. **reciban** su energía eléctrica de una barra colectora que ofrezca la máxima confiabilidad para el funcionamiento de **los sistemas** registradores **de** vuelo sin comprometer el servicio a las cargas esenciales o de emergencia; y
- iii. exista un dispositivo auditivo o visual para comprobar antes del vuelo que **el los sistemas** registradores **de** vuelo **están** funcionando bien; y
- iv. **si los sistemas registradores de vuelo cuentan con un dispositivo de borrado instantáneo, la instalación procurará evitar que el dispositivo funcione durante el vuelo o durante un choque.**

4. ~~El recipiente que contenga el registrador de vuelo debe:~~

- ~~i. estar pintado de un color llamativo, anaranjado o amarillo;~~
- ~~ii. llevar materiales reflectantes para facilitar su localización; y~~

iii. ~~tener adosado y en forma segura, un dispositivo automático de localización subacuática.~~

3. Cuando los sistemas registradores de vuelo se sometan a ensayos mediante los métodos aprobados por la autoridad certificadora competente, deberán demostrar que se adaptan perfectamente a las condiciones ambientales extremas en las que se prevé que funcionen.
4. Se proporcionarán medios para lograr una precisa correlación de tiempo entre las funciones de los sistemas registradores de vuelo

c. Duración de la grabación.-

1. Los FDR de los Tipos I, IA y II deben conservar la información registrada durante por lo menos las últimas 25 horas de su funcionamiento y los FDR de Tipo IIA, deberán poder conservar la información registrada durante por lo menos los últimos 30 minutos de su funcionamiento.
2. Los CVR deben conservar la información registrada durante por lo menos los últimos 30 minutos de su funcionamiento.
3. Los FDR de los Tipos IV, IVA y V, deben conservar la información registrada durante por lo menos las últimas 10 horas de su funcionamiento.

c. Registrador de datos de vuelo (FDR).-

1. Los FDR se clasifican en:
 - i. ~~Tipo I y Tipo II, para los aviones;~~
 - ii. ~~Tipo IV, IVA y Tipo V, para los helicópteros.~~

El FDR deberá registrar continuamente durante el tiempo de vuelo registrador de datos de vuelo comenzará a registrar antes de que el avión empiece a desplazarse por su propia potencia y continuará registrando hasta la finalización del vuelo, cuando el avión ya no pueda desplazarse por su propia potencia

2. Parámetros que han de registrarse:
 - i. ~~FDR de Tipo IV, deben registrar por lo menos los primeros 30 parámetros que se indican en la Tabla N 1. No obstante, pueden sustituirse otros parámetros teniendo debidamente en cuenta el tipo de helicóptero y las características del equipo de registro.~~ Los registradores de datos de vuelo para helicópteros se clasificarán como: tipo IV, tipo IVA y tipo V, según el número de parámetros que deban registrarse
 - ii. ~~FDR de Tipo IVA, deben registrar por lo menos los 48 parámetros que se indican en la Tabla N 1. Los parámetros que figuran sin asterisco (*) son obligatorios que deben registrarse. Además, los parámetros designados por un asterisco (*) deben registrar si los sistemas del helicóptero o la tripulación de vuelo del helicóptero usan una fuente de datos para dichos parámetros.~~ Los parámetros que satisfacen los requisitos para los FDR de Tipos IV, IVA y V se enumeran en los párrafos siguientes. El número de parámetros que se registrarán dependerá de la complejidad del helicóptero. Los parámetros que no llevan asterisco (*) son obligatorios y deberán registrarse cualquiera que sea la complejidad del helicóptero. Además, los parámetros indicados con asterisco (*) se registrarán si los sistemas del helicóptero o la tripulación de vuelo emplean una fuente de datos de información sobre el parámetro para la operación del avión. No obstante, pueden sustituirse por otros parámetros teniendo debidamente en cuenta el tipo de helicóptero y las características del equipo de registro.
 - iii. Los siguientes parámetros satisfarán los requisitos para trayectoria de vuelo y velocidad:
 - A. Altitud de presión

- B. Velocidad aerodinámica indicada
 - C. Temperatura exterior del aire
 - D. Rumbo
 - E. Aceleración normal
 - F. Aceleración lateral
 - G. Aceleración longitudinal (eje de la aeronave)
 - H. Hora o cronometraje relativo
 - I. Datos de navegación*: ángulo de deriva, velocidad del viento, dirección del viento,
 - J. latitud/longitud
 - K. Radioaltitud*
- iv. Los siguientes parámetros satisfarán los requisitos de actitud:
- A. Actitud de cabeceo
 - B. Actitud de balanceo
 - C. Actitud de guiñada
- v. Los siguientes parámetros satisfarán los requisitos de potencia del motor:
- A. Potencia de cada motor: velocidad de turbina de potencia libre (Nf), torque del motor, velocidad del generador de gas del motor (Ng), posición del control de potencia del puesto de pilotaje
 - B. Rotor: velocidad del rotor principal, freno del rotor
 - C. Presión del aceite de la caja de engranajes principal*
 - D. Temperatura del aceite de la caja de engranajes*: temperatura del aceite de la caja de engranajes principal, temperatura del aceite de la caja de engranajes intermedia, temperatura del aceite de la caja de engranajes del rotor de cola
 - E. Temperatura del gas de escape del motor (T4)*
 - F. Temperatura de admisión de la turbina (TIT)*
- vi. Los siguientes parámetros satisfarán los requisitos de operación:
- A. Baja presión hidráulica
 - B. Advertencias
 - C. Mandos de vuelo primarios acción del piloto en los mandos y/o posición de la superficie de mando: paso general, paso cíclico longitudinal, paso cíclico lateral, pedal del rotor de cola, estabilizador controlable, selección hidráulica
 - D. Pasaje por radiobaliza
 - E. Selección de frecuencia de cada receptor de navegación
 - F. Modo y condición de acoplamiento del AFCS*
 - G. Acoplamiento del sistema de aumento de la estabilidad*
 - H. Fuerza de la carga en eslinga indicada*

- I. Desviación del haz vertical*: trayectoria de planeo ILS, elevación del MLS, trayectoria de aproximación del GNSS
 - J. Desviación del haz horizontal*: localizador del ILS, azimuth del MLS, trayectoria de aproximación del GNSS
 - K. Distancias DME 1 y 2*
 - L. Tasa de variación de altitud*
 - M. Contenido de agua del líquido de detección de hielo*
 - N. Sistema monitor de condición y uso de los equipos (HUMS) del helicóptero*: datos del motor, detector de partículas metálicas, correlación del tiempo entre canales, excedencias respecto de posiciones discretas, vibración media del motor de banda ancha
- vii. Los siguientes parámetros satisfarán los requisitos de configuración:
- A. Posición del tren de aterrizaje o del selector*
 - B. Contenido del combustible*
 - C. Contenido de agua del líquido de detección de hielo*
- Nota - Las orientaciones sobre parámetros para intervalo de medición, muestreo, exactitud y resolución, figuran en las Especificaciones de performance operacional mínima (MOPS) para sistemas registradores de a bordo resistentes al impacto de EUROCAE ED-112, o en documentos equivalentes.*
- viii. FDR de Tipo IVA. Este FDR será capaz de registrar, según el helicóptero, por lo menos los 48 parámetros que se indican en la Tabla D-1.
- ix. FDR de Tipo IV. Este FDR ~~debe poder~~ será capaz de registrar, ~~dependiendo del tipo de según el~~ según el helicóptero, por lo menos los primeros 30 parámetros que se indican en la Tabla ~~B-1~~ D-1. ~~No obstante, pueden sustituirse otros parámetros teniendo debidamente en cuenta el tipo de helicóptero y las características del equipo de registro.~~
- x. FDR de Tipo V. Este FDR será capaz de ~~debe~~ registrar según el helicóptero, por lo menos los primeros 15 parámetros que se indican en la Tabla D-1. ~~No obstante, pueden sustituirse otros parámetros teniendo debidamente en cuenta el tipo de helicóptero y las características del equipo de registro.~~
- xi. Si se dispone de más capacidad de registro, se ~~debe~~ considerará se la posibilidad de registrar la siguiente información adicional:
- A. otra información operacional obtenida de presentaciones electrónicas, como sistemas electrónicos de instrumentos de vuelo (EFIS), monitor electrónico centralizado de aeronave (ECAM) y sistema de alerta a la tripulación y sobre los parámetros del motor (EICAS);
 - B. otros parámetros del motor (EPR, N1, flujo de combustible, etc.).
3. Información adicional
- i. El intervalo de medición, el intervalo de registro y la precisión de los parámetros del equipo instalado se verifican normalmente aplicando métodos aprobados por la autoridad certificadora competente.
 - ii. El explotador/~~propietario~~ conservará la documentación relativa a la asignación de parámetros, ecuaciones de conversión, calibración periódica y otras informaciones sobre el funcionamiento/mantenimiento. La documentación ~~debe~~ será suficiente para asegurar que

las autoridades encargadas de la investigación de accidentes ~~dispondrán~~ dispongan de la información necesaria para efectuar la lectura de los datos en unidades de medición técnicas.

d. Registrador de la voz en el puesto de pilotaje (CVR).-

1. Señales que se registrarán

El CVR comenzará a registrar antes de que el helicóptero empiece a desplazarse por su propia potencia y continuará registrando hasta la finalización del vuelo, cuando el helicóptero ya no pueda desplazarse por su propia potencia. Además, dependiendo de la disponibilidad de energía eléctrica, el CVR comenzará a registrar lo antes posible durante la verificación del puesto de pilotaje previa al arranque del motor, al inicio del vuelo, hasta la verificación del puesto de pilotaje que se realiza al finalizar el vuelo, inmediatamente después de que se apaga el motor.

2. El CVR ~~debe~~ registrará, en cuatro o más canales separados, por lo menos, lo siguiente:

- i. comunicaciones orales transmitidas o recibidas en la aeronave por radio;
- ii. ambiente sonoro ~~de la cabina del puesto~~ de pilotaje;
- iii. comunicaciones orales de los tripulantes miembros de la tripulación de vuelo en la cabina el puesto de pilotaje transmitidas por el intercomunicador de la aeronave cuando esté instalado dicho sistema ;
- iv. señales orales o auditivas que identifiquen las ayudas para la navegación o la aproximación, recibidas por un auricular o altavoz; y
- v. comunicaciones orales de los tripulantes por medio del sistema de altavoces destinado a los pasajeros, cuando exista el sistema; y
- vi. ~~comunicaciones digitales con los ATS, salvo cuando se graban con el FDR.~~

~~2. Para facilitar la discriminación de voces y sonidos, los micrófonos del puesto de pilotaje deberán colocarse en el lugar mejor para registrar las comunicaciones orales que se originen en las posiciones del piloto y del copiloto y las comunicaciones orales de los demás miembros de la cabina de pilotaje cuando se dirijan a dichas posiciones. La mejor manera de lograrlo es mediante el cableado de micrófonos de brazo extensible adecuados para que registren en forma continua por canales separados.~~

~~3. Si el CVR cuenta con un dispositivo de borrado instantáneo, la instalación debe proyectarse para evitar que el dispositivo funcione durante el vuelo o a causa de un choque.~~

~~3. Requisitos de funcionamiento: i. — El CVR ~~debe~~ registrará simultáneamente en por lo menos cuatro ~~pistas~~ canales. En los CVR de cinta magnética ~~P~~para garantizar la exacta correlación del tiempo entre las ~~pistas~~ canales, el registrador ~~debe~~ funcionará en el formato de registro inmediato. Si se utiliza una configuración bidireccional, el formato de registro inmediato y la asignación de ~~canal~~ ~~pistas~~ ~~deben~~ ~~se~~ conservarán ~~se~~ en ambas direcciones.~~

4. La asignación de canal preferente ~~para las pistas~~ ~~debe~~ será la siguiente:

- A. ~~Pista~~ Canal 1 — auriculares del copiloto y micrófono extensible “vivo”
- B. ~~Pista~~ Canal 2 — auriculares del piloto y micrófono extensible “vivo”
- C. ~~Pista~~ Canal 3 — micrófono local
- D. ~~Pista~~ Canal 4 — referencia horaria, velocidad del rotor principal o ambiente de vibraciones en el puesto de pilotaje, más auriculares del tercer o cuarto miembro de la tripulación y micrófono “vivo”, cuando corresponda.

Nota. ~~La pista~~ El canal 1 será la más cercana a la base de la cabeza registradora.

Nota 2.- La asignación de canal preferente ~~de pista~~ supone la utilización de los mecanismos actuales convencionales para transporte de la cinta magnética y se especifica debido a que los bordes exteriores de la cinta corren un riesgo mayor de daño que la parte central. No se ha previsto evitar la utilización de otros medios de grabación que no tengan tales restricciones.

e. Registrador de imágenes de a bordo (AIR)

1 Clases

- i. Un AIR de Clase A capta el área general del puesto de pilotaje para suministrar datos complementarios a los de los registradores de vuelo convencionales.

Nota 1.- Para respetar la privacidad de la tripulación, la imagen que se captará del puesto de pilotaje podrá disponerse de modo tal que no se vean la cabeza ni los hombros de los miembros de la tripulación mientras están sentados en su posición normal durante la operación de la aeronave.

Nota 2.- No hay disposiciones para los AIR de Clase A en este documento.

- ii. Un AIR de Clase B capta las imágenes de los mensajes de enlace de datos.

- iii. Un AIR de Clase C capta imágenes de los tableros de mandos e instrumentos.

Nota.- Un AIR de Clase C podrá considerarse un medio para registrar datos de vuelo cuando no sea factible, o bien cuando sea prohibitivamente oneroso, registrarlos en un FDR, o cuando no se requiera un FDR.

2 Funcionamiento

El AIR debe comenzar a registrar antes de que el helicóptero empiece a desplazarse por su propia potencia y continuará registrando hasta la finalización del vuelo, cuando el helicóptero ya no pueda desplazarse por su propia potencia. Además, dependiendo de la disponibilidad de energía eléctrica, el AIR debe comenzar a registrar lo antes posible durante la verificación del puesto de pilotaje previa al arranque del motor, al inicio del vuelo, hasta la verificación del puesto de pilotaje que se realiza al finalizar el vuelo, inmediatamente después de que se apaga el motor.

f. Registrador de enlace de datos (DLR)

1 Aplicaciones que se registrarán

- i. Cuando la trayectoria de vuelo del helicóptero haya sido autorizada o controlada mediante el uso de mensajes de enlace de datos, se registrarán en el helicóptero todos los mensajes de enlace de datos, tanto ascendentes (enviados al helicóptero) como descendentes (enviados desde el helicóptero). En la medida en que sea posible, se registrará la hora en la que se mostraron los mensajes en pantalla a los miembros de la tripulación de vuelo, así como la hora de las respuestas.

Nota.- Se grabará la Es necesario contar con información que sea suficiente para inferir el contenido del mensaje de los mensajes de las comunicaciones por enlace de datos, y, cuando sea posible, la hora en que el mensaje se presentó es necesario saber a qué hora se mostraron los mensajes a la tripulación de vuelo e bien la hora en que ésta lo generó para determinar con precisión la secuencia de lo sucedido a bordo de la aeronave.

- 2 Se registrarán los mensajes relativos a las aplicaciones que se enumeran a continuación. Las aplicaciones que aparecen sin asterisco (*) son obligatorias, y deberán registrarse independientemente de la complejidad del sistema. Las aplicaciones que tienen asterisco (*) se registrarán en la medida en que sea factible, según la arquitectura del sistema.

- i. Capacidad de inicio del enlace de datos
- ii. Comunicaciones de enlace de datos controlador-piloto
- iii. Servicios de información de vuelo por enlace de datos
- iv. Vigilancia dependiente automática – contrato

v. Vigilancia dependiente automática – radiodifusión*

vi. Control de las operaciones aeronáuticas*

Nota.- Las aplicaciones se describen en la Tabla D-2.

g. Inspecciones de los sistemas registradores de vuelo.-

1. antes del primer vuelo del día, ~~deben controlarse~~ los mecanismos integrados de prueba ~~en el puesto de pilotaje para el CVR, el FDR~~ los registradores de vuelo y el equipo ~~cuando es aplicable la unidad de adquisición de datos de vuelo (FDAU), cuando estén instalados, se controlarán por medio de verificaciones manuales y/o automáticas.~~
2. la inspección anual ~~debe efectuarse~~ se llevará a cabo de la siguiente manera:
 - i. ~~el análisis la lectura~~ de los datos registrados en ~~el FDR y CVR~~ los registradores de vuelo asegurará que se compruebe ~~debe comprobar el funcionamiento correcto del que el registrador funcione correctamente~~ durante el tiempo nominal de grabación;
 - ii. el análisis del FDR ~~debe evaluará~~ la calidad de los datos registrados, para determinar si la proporción de errores en los bits (incluidos los introducidos por el registrador, la unidad de adquisición, la fuente de los datos del helicóptero y los instrumentos utilizados para extraer los datos del registrador) está dentro de límites aceptables y determinar la índole y distribución de los errores;
 - iii. ~~al finalizar~~ un vuelo ~~completo~~ registrado en el FDR ~~debe se~~ examinara se en unidades de medición técnicas para evaluar la validez de los parámetros registrados. ~~Debe Se~~ prestará se especial atención a los parámetros procedentes de sensores del FDR. No es necesario verificar los parámetros obtenidos del sistema ómnibus eléctrico de la aeronave si su buen funcionamiento puede detectarse mediante otros sistemas de ~~alarma~~ la aeronave;
 - iv. el equipo de lectura ~~debe disponer del~~ tendrá el soporte lógico necesario para convertir con precisión los valores registrados en unidades de medición técnicas y determinar la situación de las señales discretas;
 - v. ~~se realizará~~ un examen anual de la señal registrada en el CVR ~~debe realizarse~~ mediante lectura de la grabación del CVR. Instalado en la aeronave, el CVR ~~debe registrará~~ las señales de prueba de cada fuente de la aeronave y de las fuentes externas pertinentes para comprobar que todas las señales requeridas cumplan las normas de inteligibilidad; y
 - vi. siempre que sea posible, durante el examen anual ~~debe se~~ analizará se una muestra de las grabaciones en vuelo del CVR, para determinar si es aceptable la inteligibilidad de la señal. ~~en condiciones de vuelo reales.~~
 - vii. se realizará un examen anual de las imágenes registradas en el AIR reproduciendo la grabación del AIR. Instalado en la aeronave, el AIR registrará imágenes de prueba de todas las fuentes de la aeronave y de las fuentes externas pertinentes para asegurarse de que todas las imágenes requeridas cumplan con las normas de calidad del registro.
3. Los sistemas registradores de vuelo ~~deben~~ se considerarán se descompuestos si durante un tiempo considerable se obtienen datos de mala calidad, señales ininteligibles, o si uno o más parámetros obligatorios no se registran correctamente.
4. ~~Debe remitirse~~ De solicitarse el explotador se remitirá a la AAC del Estado de matrícula un informe sobre las evaluaciones anuales, para fines de control.
5. Calibración del sistema FDR:

- i. ~~para los parámetros con sensores dedicados exclusivamente al el sistema FDR debe calibrarse de nuevo por lo menos~~ y que no se controlan por otros medios se hará una recalibración por lo menos cada cinco años, ~~o de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de sensores~~ para determinar posibles discrepancias en las rutinas de conversión a valores técnicos de los parámetros obligatorios y asegurar que los parámetros se estén registrando dentro de las tolerancias de calibración; y
 - ii. cuando los parámetros de altitud y velocidad aerodinámica provienen de sensores especiales para el sistema ~~FDR registrador de datos de vuelo, debe se~~ efectuará ~~se~~ una nueva calibración, según lo recomendado por el fabricante de los sensores, por lo menos cada dos años.
6. En caso de que un helicóptero esté implicado en un accidente
- i. Para conservar los registros contenidos en los registradores de vuelo, estos sistemas deben desconectarse una vez completado el vuelo después de un accidente o incidente, y no volver a conectarse hasta que se hayan retirado dichos registros.
 - ii. El piloto al mando del helicóptero se asegurará, en la medida de lo posible, de la conservación de todas las grabaciones contenidas en los registradores de vuelo, y si fuese necesario de los registradores de vuelo, así como de su custodia hasta que la Autoridad de Investigación de Accidentes de Aviación Civil, determine lo que ha de hacerse con ellos.

Tabla D-1
Helicópteros – Parámetros para registradores de datos de vuelo

| Número de serie | Parámetro | Margen Intervalo de medición | Intervalo máximo de muestreo y registro (segundos) | Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR) | Resolución de registro | Observaciones |
|-----------------|--|---|--|--|--|--|
| 1 | Hora (UTC cuando se disponga, si no, tiempo transcurrido cronometraje relativo o sinc. con hora GPS) | 24 horas (UTC) o 0 a 4-095 (tiempo transcurrido) | 4 | ±0,125% por hora | 1 segundo | El contador de tiempo transcurrido incrementa cada 4 segundos de funcionamiento del sistema. |
| 2 | Altitud de presión | -300 m (-1 000 ft) hasta la máxima de altitud certificada de la aeronave +1 500 m (+5 000 ft) | 1 | ±30 m a ±200 m (±100 ft a ±700 ft) | 1,5 m (5 ft) | |
| 3 | Velocidad indicada | Según el sistema de medición y presentación para el piloto instalado | 1 | ±3% | 1 kt | |
| 4 | Rumbo | 360° | 1 | ±2° | 0,5° | |
| 5 | Aceleración normal | -3 g a +6 g | 0,125 | ± 0,09 g excluyendo error de referencia de ±0,045 g | 0,004 g | |
| 6 | Actitud de cabeceo | ±75° o 100% del intervalo margen disponible, de estos valores el que sea mayor | 0,5 | ±2° | 0,5° | |
| 7 | Actitud de balanceo | ±180° | 0,5 | ±2° | 0,5° | |
| | Control de transmisión de radio | Encendido-apagado (una posición discreta) | 1 | — | — | |
| 9 | Potencia de cada grupo motor | Total | 1 (por motor) | ±2% | 0,1% del total | Deberían registrarse parámetros suficientes para poder determinar la potencia del motor. |
| 10 | Rotor principal: Velocidad del rotor principal Freno del rotor | 50-130% Posición discreta | 0,51 | ±2% — | 0,3% del total — | Si hay señales disponibles. |
| 11 | Acción del piloto o posición de la superficie de mando — mandos primarios (paso general, paso cíclico longitudinal, paso cíclico lateral, pedal del rotor de cola) | Total | 0,5 (se recomienda 0,25) | ±2° salvo que se requiera especialmente una precisión mayor | 0,5% del intervalo margen de operación | Para los helicópteros con sistemas de mando tradicional se aplica "o". Para los helicópteros con sistemas de mando que no son mecánicos se aplica "y". |
| 12 | Hidráulica de cada sistema (baja presión y selección) | Posiciones discretas | 1 | — | — | |
| 13 | Temperatura exterior | Intervalo Margen del sensor | 2 | ±2°C | 0,3°C | |
| 14* | Modo y condición de acoplamiento del piloto automático/mando automático de gases/ del AFCS | Combinación adecuada de posiciones discretas | 1 | — | — | Las posiciones discretas deberían indicar qué sistemas están acoplados. |

Apéndice B
RPEO-6/NE/05
Página 44

| Número de serie | Parámetro | Margen Intervalo de medición | Intervalo máximo de muestreo y registro (segundos) | Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR) | Resolución de registro | Observaciones |
|---|---|--------------------------------------|--|--|---|--|
| 15* | Acoplamiento del sistema de aumento de la estabilidad | Posiciones discretas | 1 | — | — | Las posiciones discretas deberían indicar qué sistemas están acoplados . |
| <i>Nota.— Los 15 parámetros precedentes satisfacen los requisitos de los FDR de Tipo V.</i> | | | | | | |
| 16* | Presión del aceite de la caja de engranajes principal | Según instalación | 1 | Según instalación | 6,895 kN/m2 (1 psi) | |
| 17* | Temperatura del aceite de la caja de engranajes principal | Según instalación | 2 | Según instalación | 1°C | |
| 18 | Aceleración de guiñada (o velocidad de guiñada) | ±400°/segundo | 0,25 | ±1,5% del margen intervalo máximo excluyendo error de referencia de ±5% | ±2°/s | Una aceleración de guiñada equivalente es una alternativa aceptable . |
| 19* | Fuerza de la carga en eslinga | 0 a 200% de la carga certificada | 0,5 | ±3% del margen intervalo máximo | 0,5% para la carga certificada máxima | Si hay señales disponibles. |
| 20 | Aceleración longitudinal | ±1 g | 0,25 | ±0,015 g excluyendo error de referencia de ±0,05 g | 0,004 g | |
| 21 | Aceleración lateral | ±1 g | 0,25 | ±0,015 g excluyendo error de referencia de ±0,05 g | 0,004 g | |
| 22* | Altitud de radioaltímetro | –6 m a 750 m (–20 ft a 2 500 ft) | 1 | ±0,6 m (±2 ft) o ±3% tomándose el mayor de estos valores por debajo de 150 m (500 ft) y ±5% por encima de 150 m (500 ft) | 0,3 m (1 ft) por debajo de 150 m (500 ft), 0,3 m (1 ft) +0,5% del margen intervalo máximo por encima de 150 m (500 ft) | |
| 23* | Desviación del haz vertical | Margen Intervalo de señal | 1 | ±3% | 0,3% del total | |
| 24* | Desviación del haz horizontal | Margen Intervalo de señal | 1 | ±3% | 0,3% del total | |
| 25 | Pasaje por radiobaliza | Posiciones discretas | 1 | — | — | Una posición discreta es aceptable para todas las radiobalizas. |

| Número de serie | Parámetro | Margen Intervalo de medición | Intervalo máximo de muestreo y registro (segundos) | Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR) | Resolución de registro | Observaciones |
|--|---|---|--|--|------------------------|---|
| 26 | Advertencias | Posiciones discretas | 1 | — | — | Debería registrarse una posición discreta para el advertidor principal, presión baja del aceite de la caja de engranajes y falla del SAS. Deberían registrarse otras advertencias “rojas” cuando no pueda determinarse la condición de la advertencia a partir de otros parámetros o desde el registrador de la voz en el puesto de pilotaje. |
| 27 | Selección de frecuencia de cada receptor de navegación | Suficiente para determinar la frecuencia seleccionada | 4 | Según instalación | — | Si hay señales digitales disponibles. |
| 28* | Distancias DME 1 y 2 | 0 – 370 Km (0-200 NM) | 4 | Según instalación | 1852 m (1 NM) | Si hay señales digitales disponibles. Es preferible registrar la latitud y longitud a partir del INS o de otro sistema de navegación. |
| 29* | Datos de navegación (latitud/longitud, velocidad respecto al suelo, ángulo de deriva, velocidad aerodinámica, dirección del viento) | Según instalación | 2 | Según instalación | Según instalación | |
| 30* | Posición del tren de aterrizaje o del selector | Posiciones discretas | 4 | — | — | |
| <i>Nota.— Los 30 parámetros precedentes satisfacen los requisitos de los FDR de Tipo IV.</i> | | | | | | |
| 31* | Temperatura del gas de escape del motor (T4) | Según instalación | 1 | Según instalación | | |
| 32* | Temperatura de admisión de la turbina (TIT/ITT) | Según instalación | 1 | Según instalación | | |
| 33* | Contenido de combustible | Según instalación | 4 | Según instalación | | |
| 34* | Tasa de variación de altitud | Según instalación | 1 | Según instalación | | Necesario solamente cuando puede obtenerse de los instrumentos del puesto de pilotaje. |
| 35* | Detección de hielo | Según instalación | 4 | Según instalación | | Combinación adecuada de posiciones discretas para determinar el estado de cada sensor. |

Apéndice B
RPEO-6/NE/05
Página 46

| <i>Número de serie</i> | <i>Parámetro</i> | <i>Margen Intervalo de medición</i> | <i>Intervalo máximo de muestreo y registro (segundos)</i> | <i>Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR)</i> | <i>Resolución de registro</i> | <i>Observaciones</i> |
|------------------------|---|-------------------------------------|---|---|---|---|
| 36* | Sistema de vigilancia de vibraciones y uso del helicóptero | Según instalación | — | Según instalación | — | |
| 37 | Modos de control del motor | Posiciones discretas | 1 | — | — | |
| 38* | Reglaje barométrico seleccionado (piloto y copiloto) | Según instalación | 64 (se recomiendan 4) | Según instalación | 0,1 mb (0,01 pulgada de mercurio) | Debe registrarse para helicópteros con presentaciones electrónicas. |
| 39* | Altitud seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto) | Según instalación | 1 | Según instalación | Suficiente para determinar la selección de la tripulación | Debe registrarse para helicópteros con presentaciones electrónicas. |
| 40* | Velocidad seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto) | Según instalación | 1 | Según instalación | Suficiente para determinar la selección de la tripulación | Debe registrarse para helicópteros con presentaciones electrónicas. |
| <i>Número de serie</i> | <i>Parámetro</i> | <i>Margen Intervalo de medición</i> | <i>Intervalo máximo de muestreo y registro (segundos)</i> | <i>Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR)</i> | <i>Resolución de registro</i> | <i>Observaciones</i> |
| 41* | Número de Match seleccionado (todos los modos de operación seleccionables por el piloto) | Según instalación | 1 | Según instalación | Suficiente para determinar la selección de la tripulación | Debe registrarse para helicópteros con presentaciones electrónicas. |
| 42* | Velocidad vertical seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto) | Según instalación | 1 | Según instalación | Suficiente para determinar la selección de la tripulación | Debe registrarse para helicópteros con presentaciones electrónicas. |
| 43* | Rumbo seleccionado (todos los modos de operación seleccionables por el piloto) | Según instalación | 1 | Según instalación | Suficiente para determinar la selección de la tripulación | Debe registrarse para helicópteros con presentaciones electrónicas. |
| 44* | Trayectoria de vuelo seleccionada (todos los modos de operación seleccionables por el piloto) | Según instalación | 1 | Según instalación | Suficiente para determinar la selección de la tripulación | Debe registrarse para helicópteros con presentaciones electrónicas. |
| 45* | Altura de decisión seleccionada | Según instalación | 4 | Según instalación | Suficiente para determinar la selección de la tripulación | Debe registrarse para helicópteros con presentaciones electrónicas. |

| Número de serie | Parámetro | Margen Intervalo de medición | Intervalo máximo de muestreo y registro (segundos) | Límites de precisión (entrada del sensor comparada con salida FDR) | Resolución de registro | Observaciones |
|-----------------|--|------------------------------|--|--|------------------------|---|
| 46* | Formato de presentación EFIS (piloto y copiloto) | Posiciones discretas | 4 | — | — | Las posiciones discretas deberían indicar el estado del sistema de presentación, p. ej., desconectado, normal, falla, compuesto, sector, plan, rosa, ayuda para la navegación, WXR, distancia, copia. |
| 47* | Formato de presentación multifunción/motor/alertas | Posiciones discretas | 4 | — | — | Las posiciones discretas deberían indicar el estado del sistema de presentación; p. ej., desconectado, normal, falla y la identidad de las páginas de presentación para procedimientos de emergencia, listas de verificación. No es necesario registrar la información de las listas de verificación ni los procedimientos. |
| 48* | Indicador de evento | Posiciones discretas | 1 | — | — | |

Nota.- Los 48 parámetros anteriores satisfacen los requisitos de los FDR de Tipo IVA.

Tabla D-2

Descripción de las aplicaciones para registradores de enlace de datos

| Núm. | Tipo de aplicación | Descripción de la aplicación | Contenido del registro |
|------|---|---|------------------------|
| 1 | Inicio de enlace de datos | Incluye cualquier aplicación que se utilice para ingresar o dar inicio a un servicio de enlace de datos. En FANS-1/A y ATN, se trata de la notificación sobre equipo para servicio ATS (AFN) y de la aplicación de gestión de contexto (CM), respectivamente | C |
| 2 | Comunicación Controlador/Piloto | Incluye cualquier aplicación que se utilice para intercambiar solicitudes, autorizaciones, instrucciones e informes entre la tripulación de vuelo y los controladores que están en tierra. En FANS-1/A y ATN, se incluye la aplicación CPDLC. Incluye además aplicaciones utilizadas para el intercambio de autorizaciones oceánicas (OCL) y de salida (DCL), así como la transmisión de autorizaciones de rodaje por enlace de datos. | C |
| 3 | Vigilancia dirigida | Incluye cualquier aplicación de vigilancia en la que se establezcan contratos en tierra para el suministro de datos de vigilancia En FANS-1/A y ATN, incluye la aplicación de vigilancia dependiente automática —contrato (ADS-C). Cuando en el mensaje se indiquen datos sobre parámetros, dichos datos se registrarán, a menos que se registren en el FDR datos de la misma fuente. | C |
| 4 | Información de vuelo | Incluye cualquier servicio utilizado para el suministro de información de vuelo a una aeronave específica. Incluye, por ejemplo, D-METAR, D-ATIS, D-NOTAM y otros servicios textuales por enlace de datos | C |
| 5 | Vigilancia por radiodifusión de aeronave | Incluye sistemas de vigilancia elemental y enriquecida, así como los datos emitidos por ADS-B. Cuando se indiquen en el mensaje enviado por el helicóptero datos sobre parámetros, dichos datos se registrarán, a menos que se registren en el FDR datos de la misma fuente. | M* |
| 6 | Datos sobre control de las operaciones aeronáuticas | Incluye cualquier aplicación que transmita o reciba datos utilizados para AOC (según la definición de AOC de la OACI). | M* |

Clave:

C: Se registran contenidos completos.

M: Información que permite la correlación con otros registros conexos almacenados separadamente del helicóptero.

*: Aplicaciones que se registrarán sólo en la medida en que sea factible según la arquitectura del sistema.

Tabla D-3
Guía de parámetros para sistemas registradores de datos de aeronave

| Núm. | Parámetro | Categoría de parámetro | Intervalo mínimo de registro | Intervalo máximo de registro en segundos | Precisión mínima de registro | Resolución mínima de registro | Comentarios |
|------|---|------------------------|--|--|---|-------------------------------|---|
| 1 | Rumbo (Magnético o verdadero) | R* | ±180° | 1 | ±2 | 0,5° | *Si no está disponible, registrar índices rotacionales |
| 2 | Actitud de cabeceo | E* | ±90° | 0,25 | ±2 | 0,5° | *Si no está disponible, registrar índices rotacionales |
| 3 | Actitud de balanceo | E* | ±180° | 0,25 | ±2 | 0,5° | *Si no está disponible, registrar índices rotacionales |
| 4 | Índice de guiñada | E* | ±300°/s | 0,25 | ±1% + deriva de 360°/hr | 2°/s | *Esencial, si se carece de datos de rumbo |
| 5 | Índice de cabeceo | E* | ±300°/s | 0,25 | ±1% + deriva de 360°/hr | 2°/s | *Esencial, si se carece de datos de actitud de cabeceo |
| 6 | Índice de balanceo | E* | ±300°/s | 0,25 | ±1% + deriva de 360°/hr | 2°/s | *Esencial, si se carece de datos de actitud de balanceo |
| 7 | Sistema de determinación de la posición: latitud/longitud | E | Latitud ±90° Longitud ±180° | 2 (1 si se dispone) | Según instalación (0,00015° recomendado) | 0,00005° | |
| 8 | Error estimado en la determinación de la posición | E* | Intervalo disponible | 2 (1 si se dispone) | Según instalación | Según instalación | * Si se dispone |
| 9 | Sistema de determinación de la posición: altitud | E | ±300 m (-1 000 ft) a una altitud certificada máxima de helicóptero de + 1 500 m (5 000 ft) | 2 (1 si se dispone) | Según instalación [±15 m (±50ft) recomendado] | 1,5 m (5ft) | |
| 10 | Sistema de determinación de la posición: hora* | E | 24 horas | 1 | ±0,5 segundos | 0,1 segundo | *Hora UTC preferible, si está disponible |

| Núm. | Parámetro | Categoría de parámetro | Intervalo mínimo de registro | Intervalo máximo de registro en segundos | Precisión mínima de registro | Resolución mínima de registro | Comentarios |
|------|--|------------------------|---|--|---|-------------------------------------|-------------|
| 11 | Sistema de determinación de la posición: velocidad respecto al suelo | E | 0 – 1000 Kt. | 2 (1 si se dispone) | Según instalación (±5 kt recomendado) | 1 kt | |
| 12 | Sistema de determinación de la posición: derrota | E | 0-360° | 2 (1 si se dispone) | Según instalación (± 2° recomendado) | 0,5° | |
| 13 | Aceleración normal | E | -3g a + 6g | 2 (1 si se dispone) | Según instalación (±0,09 g excluido un error de referencia de ±0,05 g recomendado) | 0,004g | |
| 14 | Aceleración longitudinal | E | ±1 g | 0,25 (0,125 si se dispone) | Según instalación (±0,015 g excluido un error de referencia de ±0,05 g recomendado) | 0,004 g | |
| 15 | Aceleración lateral | E | ±1 g | 0,25 (0,125 si se dispone) | Según instalación (±0,015 g excluido un error de referencia de ±0,05 g recomendado) | 0,004 g | |
| 16 | Presión estática externa (o altitud de presión) | R | 34,4 hPa (1,02 in Hg) a 310,2 hPa (9,16 in Hg) o intervalo de sensores disponible | 1 | Según instalación[± 1 hPa (0,3 in Hg) ± 30 m (± 100ft) a ±210m (±700ft) recomendado | 0,1 hPa (0,03 in-Hg) o 1,5 m (5 ft) | |

| Núm. | Parámetro | Categoría de parámetro | Intervalo mínimo de registro | Intervalo máximo de registro en segundos | Precisión mínima de registro | Resolución mínima de registro | Comentarios |
|------|--|------------------------|--|--|---|-------------------------------|--|
| 17 | Temperatura exterior del aire (o la temperatura del aire total) | R | - 50° a +90°C o intervalo de sensores disponible | 2 | Según instalación (±2 °C recomendado) | 1 °C | |
| 18 | Velocidad de aire indicada | R | Según el sistema de medición instalado para la visualización del piloto o intervalo de sensores disponible | 1 | Según instalación (±3 % recomendado) | 1 Kt (0,5 Kt recomendado) | |
| 19 | Velocidad de rotor principal (Nr) | R | -50% a 130% o intervalo de sensores disponible | 0,5 | Según instalación | 0,3% del intervalo total | |
| 20 | RPM del motor* | R | Totales, incluida la condición de sobrevelocidad | Por motor, por segundo | Según instalación | 0,2% del intervalo total | *Para helicópteros de émbolo |
| 21 | Presión de aceite del motor | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación (5%del intervalo total recomendado) | 0,2% del intervalo total | |
| 22 | Temperatura del aceite del motor | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación (5%del intervalo total recomendado) | 0,2% del intervalo total | |
| 23 | Flujo o presión del combustible | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación | 0,2% del intervalo total | *Hora UTC preferible, si está disponible |
| 24 | Presión de admisión (*) | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación | 0,2% del intervalo total | *Para helicópteros de émbolo |

| Núm. | Parámetro | Categoría de parámetro | Intervalo mínimo de registro | Intervalo máximo de registro en segundos | Precisión mínima de registro | Resolución mínima de registro | Comentarios |
|------|---|------------------------|------------------------------|--|---------------------------------------|-------------------------------|---|
| 25 | Parámetros de empuje/potencia/torque de motor requeridos para determinar el empuje/la potencia* de propulsión | R | Total | Por motor por segundo | Según instalación | 0,1 % del intervalo total | * Se registrarán parámetros suficientes (p. ej, EPR/N1 o torque/Np) según corresponda para el motor en particular a fin de determinar la potencia. Debería calcularse un margen de sobrevelocidad. Sólo para helicópteros con motores de turbina |
| 26 | Velocidad del generador de gas del motor (Ng) (*) | R | 0 – 150 % | Por motor por segundo | Según instalación | 0,2 % del intervalo total | *Sólo para helicópteros con motores de turbina |
| 27 | Velocidad de turbina de potencia libre (Nf) (*) | R | 0 – 150 % | Por motor por segundo | Según instalación | 0,2 % del intervalo total | *Sólo para helicópteros con motores de turbina |
| 28 | Cabeceo colectivo | R | Total | 0,5 | Según instalación | 0,1 % del intervalo total | |
| 29 | Temperatura del refrigerante (*) | R | Total | 1 | Según instalación (±5° C recomendado) | 1° C | *Sólo para helicópteros con motores de émbolo |
| 30 | Voltaje principal | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación | 1 Voltio | |

| Núm. | Parámetro | Categoría de parámetro | Intervalo mínimo de registro | Intervalo máximo de registro en segundos | Precisión mínima de registro | Resolución mínima de registro | Comentarios |
|------|---|------------------------|--------------------------------|---|------------------------------|-------------------------------|---|
| 31 | Temperatura de la cabeza de cilindro (*) | R | Total | Por cilindro, por segundo | Según instalación | 2% del intervalo total | *Para helicópteros con motores de émbolo |
| 32 | Cantidad de combustible | R | Total | 4 | Según instalación | 1% del intervalo total | |
| 33 | Temperatura de los gases de escape | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación | 2% del intervalo total | |
| 34 | Flujo o presión del combustible | R | Total | Por motor, por segundo | Según instalación | 1 Voltio | *Hora UTC preferible, si está disponible |
| 35 | Presión de admisión (*) | R | Total o cada posición discreta | 1 | Según instalación | 0,3% del intervalo total | |
| 36 | Posición del tren de aterrizaje | R | Cada posición discreta* | Por tren de aterrizaje, cada dos segundos | Según instalación | | *Cuando sea posible, registrar la posición "replegado y bloqueado" o "desplegado y bloqueado" |
| 37 | Características innovadoras/únicas de la aeronave | R | Según corresponda | Según corresponda | Según corresponda | Según corresponda | |

Referencias:

E: Parámetros esenciales

R: Parámetros recomendados