

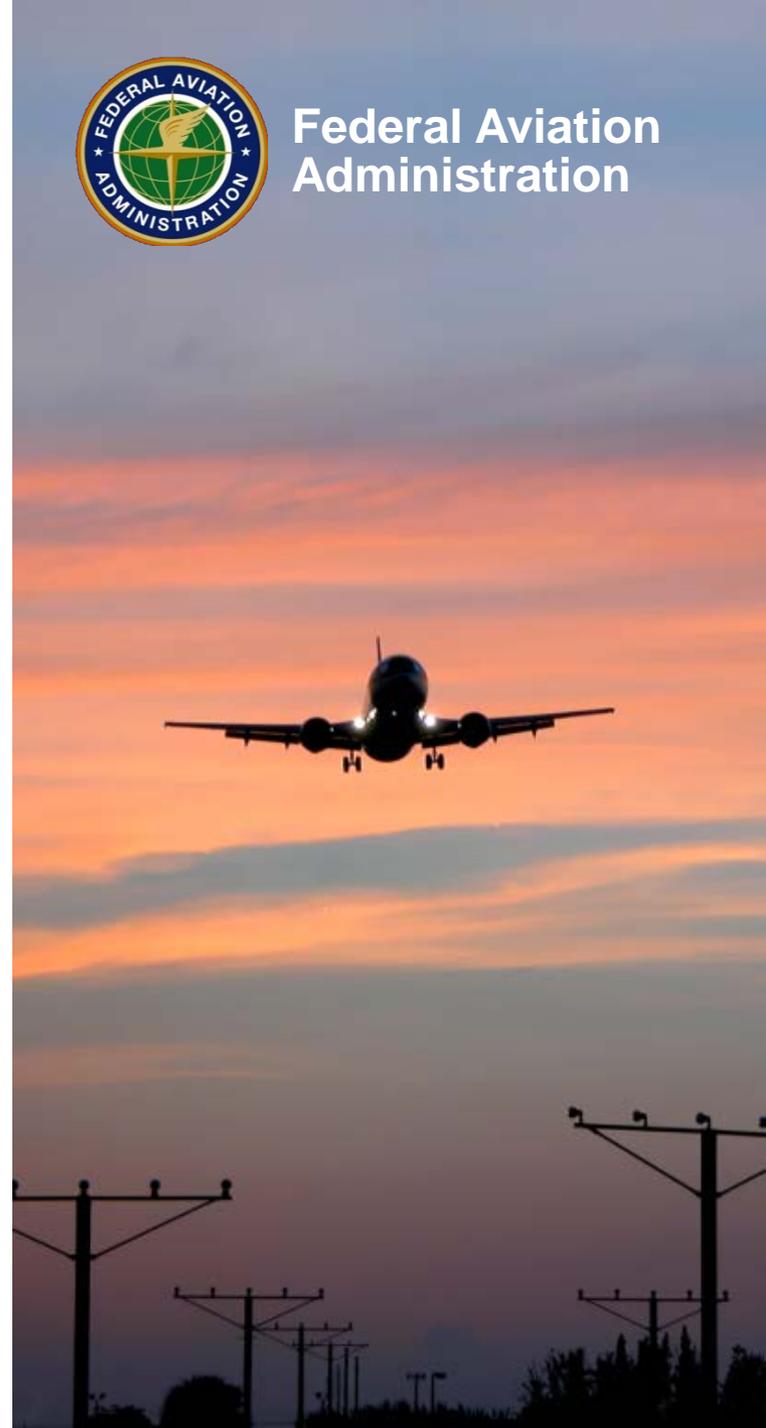


Federal Aviation
Administration

Diferencias de las versiones 0,1 y 2 del ADS-B

Provided by: Alejandro Rodriguez, FAA Office of
International Affairs (AWH-001)

Date: November 27-30, 2018



Esquema

- **Antecedentes de las versiones 0, 1, y 2.**
- **Diferencias de las versiones 0, 1 y 2 del ADS-B**
- **Transición a parámetros de calidad**
- **Conclusión**

Antecedentes de las versiones 0, 1, y 2.

- Durante la Cuarta reunión del ANI/WG en Miami, Estados Unidos, el grupo de tarea de vigilancia notó que era necesario que los Estados en la región comprendieran las diferencias técnicas entre varias versiones del ADS-B.
- Actualmente hay tres versiones de requerimientos ADS-B:
 - Versión 0 = DO-260/ED-102
 - Versión 1 = DO-260A
 - Versión 2 = DO-260B/ED-102A
- El propósito de esta presentación y de la relativa Nota de información es dar un esquema técnico de las diferencias entre varias normas/estándares del ADS-B.
 - Principalmente, el enfoque está en los cambios realizados a los parámetros de calidad de los mensajes aéreos y de superficie.

Antecedentes de las versiones 0, 1, y 2.

- DO-260/ED-102 proporcionó la primera estandarización de los mensajes ADS-B.
 - En la norma inicial, la Categoría de incertidumbre de navegación – posición (NUCP) era el único medio para indicar la exactitud o integridad de la información de la posición horizontal siendo usada por los sistemas ADS-B.
- DO-260A reconoció las limitaciones impuestas al utilizar NUCP. Esto condujo a los siguientes cambios en formatos y protocolos:
 - Permitir que la exactitud e integridad sean informadas separadamente bajo la Categoría de incertidumbre de navegación – posición (NUCP), la Categoría de integridad de navegación (NIC) y el Nivel de integridad de vigilancia (SIL).
 - Inclusión de estado de parámetros y mensajes ADS-B (por ejemplo, Estado objetivo y estado) para el Servicio de información de tránsito-radiodifusión (TIS) y la Vigilancia dependiente automática – redifusión (ADS-R). Tomar nota de que actualmente la FAA es la única ANSP otorgando servicios TIS-B y ADS-R.

Antecedentes de las versiones 0, 1, y 2.

- DO-260B/ED-102 se modificó con base en la experiencia ganada mediante el uso operacional de la información ADS-B. Algunos cambios relevantes en el DO-260B/ED fueron:
 - Separación de la fuente de la posición e informes de integridad del sistema.
 - Niveles adicionales de NIC para apoyar adecuadamente aplicaciones de a bordo y en superficie.
 - Incorporación de Radiodifusión en código Modo A en el mensaje de emergencia/prioridad, mayores tasas de transmisión después de un cambio de código en Modo A, y la radiodifusión del código Modo A en la superficie.
 - Incluir parámetros adicionales en el Estado objetivo y en el Estado del mensaje.
 - Eliminar la habilidad de utilizar el componente vertical al calcular los parámetros NIC y NAC.
 - Transición de mensajes dirigidos por evento a mensajes periódicos.
 - Estado objetivo y estado
 - Mensaje operacional de aeronave
 - Mensaje de estado de la aeronave
 - Los formatos ADS-R se modificaron para ser compatibles con los cambios introducidos en la Versión 2.

Regulaciones e interoperaciones

- Los formatos para entregar información crítica (posición, velocidad, etc.) entre las versiones 0, 1 y 2 son interoperables.
- Existen diferencias menores en la información no crítica entre la versión 2 y la versión previa del ADS-B.
 - Refiérase a la Tabla 4 en el Doc 9871 de la OACI para la lista de diferencias.
- Los Estados Unidos y Europa han publicado un mandato requiriendo a las aeronaves que vuelan en un espacio aéreo específico estar equipadas con aviónica de la Versión 2 del ADS-B.
- Aunque similares, las reglamentaciones publicadas difieren ligeramente en los parámetros requeridos para ser transmitidos por la aeronave.
 - Refiérase a la Sección 2.6 de la NI02.

Parámetros ADS-B

Parameters	U.S.	E.U.
Length and width of the aircraft	R	R
Latitude and longitude	R	R
Barometric pressure altitude	R	R
Velocity	R	R
TCAS II or ACAS is installed & operating in a mode that can generate resolution advisories	R	R
If a resolution advisory is in effect when an operable TCAS II or ACAS is installed	R	R
Mode 3/A transponder code	R	R
Aircraft Identification (the aircraft's call sign)	R	R
An emergency, radio, communication failure, or unlawful interference indication	R	R
“IDENT” indication (SPI)	R	R
Assigned ICAO 24-bit address	R	R
Emitter category	R	R
ADS-B In capability	R	O

Parameters	U.S.	E.U.
Geometric altitude	R	R
Navigation Accuracy Category for Position (NAC _p)	R (≥8)	R (≥7)
Navigation Accuracy Category for Velocity (NAC _v)	R (≥1)	R (≥1)
Navigation Integrity Category (NIC)	R (≥7)	R (≥6)
System Design Assurance (SDA)	R (≥2)	R (≥2)
Source Integrity Level (SIL)	R (=3)	R (=3)
Version number	R (=2 ⁴)	R (=2 ⁵)
Geometric Vertical Accuracy (GVA)	O	R
Vertical rate	O	R
GNSS antenna offset	O	R
Selected altitude	O	R
Barometric pressure setting	O	R

Diferencias entre las versiones del ADS-B

- Cuando se obtuvo el conocimiento operacional, sucedió una transición de mensajes dirigidos por evento a mensajes periódicos.
- Las siguientes tablas muestran la versión del ADS-B de los mensajes dirigidos por evento asociados versus mensajes periódicos:

DO-260/ED-102: Introduced periodic and event-driven messages.

Transponder Register	Event-Driven Message	1090ES ADS-B Message
BDS 0,5	No	Airborne Position
BDS 0,6	No	Surface Position
BDS 0,8	No	Aircraft Identification and Category
BDS 0,9	No	Airborne Velocity
BDS 6,1	Yes	Aircraft Status
BDS 6,5	Yes	Aircraft Operational Status

DO-260A: Added Target State and Status to the list of event-driven messages. BDS 6,2 was modified to represent both Emergency/Priority Status and ACAS RA Broadcast.

Transponder Register	Event-Driven Message	1090ES ADS-B Message
BDS 0,5	No	Airborne Position
BDS 0,6	No	Surface Position
BDS 0,8	No	Aircraft Identification and Category
BDS 0,9	No	Airborne Velocity
BDS 6,1	Yes	Aircraft Status / ACAS RA
BDS 6,2	Yes	Target State and Status Information
BDS 6,5	Yes	Aircraft Operational Status

Note: The fields in the Aircraft Operational Status Message were completely re-defined.

Diferencias entre las versiones del ADS-B

Transponder Register	Event-Driven Message Priority	1090ES ADS-B Message	Broadcast Rate		
			On-the-Ground, not moving	On-the-Ground and moving	Airborne
BDS 0,5	N/A	Airborne Position	N/A	N/A	2 / 1 second (0.4 – 0.6 sec)
BDS 0,6	N/A	Surface Position	LOW RATE 1 / 5 seconds (4.8 – 5.2 sec)	HIGH RATE 2 / 1 second (0.4 – 0.6 sec)	N/A
BDS 0,8	N/A	Aircraft Identification and Category	LOW RATE 1 / 10 seconds (9.8 – 10.2 sec)	HIGH RATE 1 / 5 seconds (4.8 – 5.2 sec)	HIGH RATE 1 / 5 seconds (4.8 – 5.2 sec)
BDS 0,9	N/A	Airborne Velocity	N/A	N/A	2 / 1 second (0.4 – 0.6 sec)
BDS 6,1	TCAS RA = 1 Emergency = 2	Aircraft Status (Emergency/Priority Status, Subtype=1) (TCAS RA Broadcast, Subtype=2)	TCAS RA or Mode A Code Change 0.7 – 0.9 seconds		
			No TCAS RA, No Mode A Change 4.8 – 5.2 seconds		
BDS 6,2	N/A	Target State and Status (TSS)	N/A	N/A	1.2 – 1.3 seconds
BDS 6,5	N/A	Aircraft Operational Status	4.8 – 5.2 seconds	No change NIC _{SUPP} /NAC/SIL 2.4 – 2.6 seconds	TSS being broadcast or not No change TCAS/NAC/SIL/NIC _{SUPP} 2.4 – 2.6 seconds
				Change in NIC _{SUPP} /NAC/SIL 0.7 – 0.9 seconds	TSS being broadcast Change in TCAS/NAC/SIL/NIC _{SUPP} 2.4 – 2.6 seconds
					TSS not broadcast ² Change in TCAS/NAC/SIL/NIC _{SUPP} 0.7 – 0.9 seconds

N/A = Not Applicable

Notes:

1. Transmitters are limited to no more than 2 Event Driven messages per second. Therefore, the average of 2 Airborne Position, 2 Airborne Velocity, 0.2 Identification, and 2 Periodic Status and Event Driven messages per second, averaged over any 60 second interval, yields the required 6.2 messages per second.
2. Not all aircraft broadcast the Target State and Status Message (see [Table 2-3](#)).

- También es importante notar que la información Modo A fue añadida al mensaje de estado de la aeronave.

Diferencias entre las versiones del ADS-B

Parameter	ADS-B Message	DO-260	DO-260A	DO-260B	US	EU
NUC _p	Airborne Position	X			N/A	N/A
NUC _r	Airborne Velocity	X			N/A	N/A
NIC	Airborne Position Aircraft Operational		X	X	R	R
NAC _v	Airborne Velocity		X	X	R	R
SIL	Target State and Status Aircraft Operational		X	X	R	R
SDA	Aircraft Operational			X	R	R
NAC _p	Aircraft Operational		X	X	R	R
NIC _{BARO}	Target State and Status		X	X	N/A	N/A
L/W Code	Aircraft Operational		X	X	R	R
GVA	Aircraft Operational			X	O	R
Antenna Offset	Aircraft Operational			X	O	R
Selected Altitude	Target State & Status		X	X	O	R
Baro Pressure Setting	Target State and Status			X	O	R
TCAS II/ACAS Op	Aircraft Operational (DO-260B Only) Target State & Status	X	X	X	R	R
TCAS II RA	Aircraft Operational		X	X	R	R
Mode 3/A	Aircraft Status		X	X	R	R
ADS-B IN	Aircraft Operational			X	R	O

Conclusiones

- Como se ha anotado en la presentación y en su relativa nota de información, existen diferencias entre las diversas versiones del ADS-B.
- Es importante que cada Estado determine la versión apropiada de ADS-B Out requerido para alcanzar necesidades operacionales.
- Adicionalmente, cada Estado debería tomar en consideración la versión ASTERIX requerida para procesar la versión deseada del ADS-B:
 - v0.23 para DO-260/ED-102
 - v1.0 o posterior para DO-260/ED-102 & DO-260A
 - v2.1 o posterior para DO-260/ED-102, DO-260A, y DO-260B/ED-102A