

PPL (H)	CGA INSTRUMENTOS	
TEMA 14	INSTRUMENTOS INTEGRADOS	01/01/2019

## 14.1- ALTITUDE DIRECTOR INDICATOR (ADI)

El **Indicador de Dirección de Actitud (ADI)**, o el Indicador del Director de Vuelo (FDI), es una IA integrada con un Sistema de Director de Vuelo (FDS).

La ADI incorpora una computadora que recibe información del sistema de navegación, como el AHRS, y procesa esta información para proporcionar al piloto una señal de trayectoria de vuelo en 3D para mantener una ruta deseada. La señal toma la forma de barras de dirección en V.

El avión está representado por un símbolo delta y el piloto vuela el avión de manera que el símbolo delta se coloca dentro de las barras de dirección V.



ADI (izquierda) con barras de dirección V amarillas y una IA integrada con pendiente de planeo ILS e indicadores de localizador (derecha)

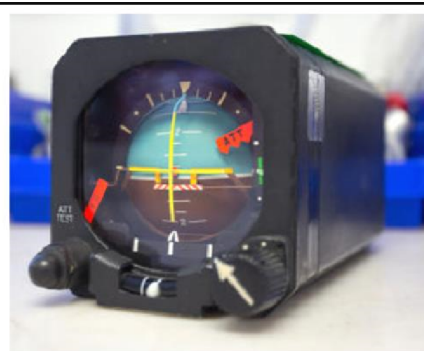
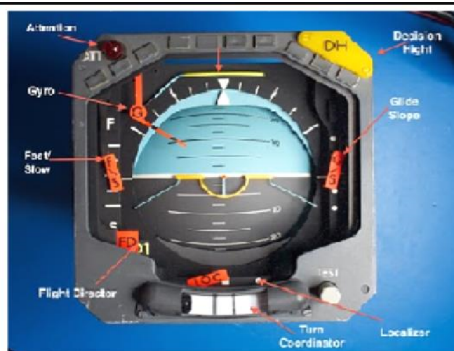


### El instrumento presentara:

- Actitud de la Aeronave.
- Localizador y Senda de la ILS.
- Barras de mando del Director de Vuelo.
- Distancia DME.
- Coordinador de viraje.

### Puede recibir información de:

- Del Giroscopo Vertical.
- Equipos de VHF de Navegacion.
- Computador de Director de Vuelo.



PPL (H)	CGA INSTRUMENTOS	
TEMA 14	INSTRUMENTOS INTEGRADOS	01/01/2019

## 14.2- HORIZONTAL SITUATION INDICATOR (HSI)

El **indicador de situación horizontal (comúnmente llamado HSI)** es un instrumento de vuelo de avión normalmente montado debajo del horizonte artificial en lugar de un indicador de rumbo convencional. Combina un indicador de rumbo con un rango omnidireccional VHF : pantalla del sistema de aterrizaje por instrumentos (VOR-ILS).

Esto reduce la carga de trabajo del piloto al disminuir el número de elementos en la exploración del instrumento del piloto a los seis instrumentos de vuelo básicos. Entre otras ventajas, el HSI ofrece la libertad de la confusión de detección de reversa en un sistema localizador de aterrizaje por instrumentos vuelta rumbo de aproximación.

Siempre que la aguja se ajuste al rumbo delantero del localizador, el instrumento indicará si se debe volar a la izquierda o a la derecha, en cualquier dirección de viaje.

En un indicador VOR convencional, izquierda-derecha y **TO-FROM** deben interpretarse en el contexto del curso seleccionado. Cuando un HSI se sintoniza en una estación VOR, izquierda y derecha siempre significan izquierda y derecha y **TO / FROM** se indica mediante una simple punta de flecha triangular que apunta al VOR. Si la punta de flecha apunta al mismo lado que la flecha del selector de rumbo, significa **TO**, y si apunta hacia el lado opuesto al selector de rumbo, significa **DESDE**. El HSI ilustrado aquí es un tipo diseñado para aviones más pequeños y tiene el tamaño de un instrumento estándar de 3 ¼ de pulgada. Las HSI de las líneas aéreas y las aeronaves de reacción son más grandes y pueden incluir más elementos de visualización.

Las pantallas HSI más modernas son electrónicas y, a menudo, se integran con los sistemas de instrumentos de vuelo electrónicos en los llamados sistemas de " cabina de vidrio ".

### El instrumento presentara:

- Rumbo de la Aeronave.
- Localizador y Senda de la ILS.
- Distancia DME.
- Posicion respecto a una ruta seleccionada a través del CDI.

### Puede recibir información de:

- Del Giroscopo Horizontal.
- Equipos de VHF de Navegacion.
- Computador de Director de Vuelo.



PPL (H)	CGA INSTRUMENTOS	
TEMA 14	INSTRUMENTOS INTEGRADOS	01/01/2019

### 14.3- RADIO MAGNETIC INDICATOR (RMI)

El **buscador automático de direcciones (ADF)**, que se encuentra por mucho tiempo en la mayoría de los paneles de aviones civiles, no ayuda a la navegación de una manera totalmente sencilla.

Aunque la aguja del ADF apunta directamente a balizas no direccionales de baja frecuencia (NDB), no indica un rumbo a la estación. Para llevar el cojinete magnético a la estación, la tarjeta de la brújula fija del ADF requiere que el piloto lleve el cojinete relativo hacia o desde la estación (el ángulo entre la nariz o la cola de la aeronave y el NDB), y luego agregue el cojinete relativo a la corriente Encabezamiento magnético para llevar el rodamiento magnético a la estación.



Un ADF con una tarjeta giratoria resuelve parcialmente este problema al permitir que el piloto gire la tarjeta para que coincida con el encabezado del indicador de rumbo. Si bien esto proporciona un rumbo magnético a la estación, el piloto debe restablecer el indicador de rumbo a la brújula magnética en vuelo nivelado cada diez minutos aproximadamente, agregando una tarea manual adicional.

#### El instrumento presentara:

- Posición ( Radial y Distancia ) con respecto a la Radioayuda.
- Rumbo y Radial.

#### Puede recibir información de:

- VOR.
- NDB.
- DME.



La evolución posterior permitió que estos mismos instrumentos, se haya dado paso al EFIS o sistema de instrumentos electrónicos de vuelo.

Que se basa en copiar todos los aspectos de los instrumentos electromecánicos, pero solo son de dos dimensiones.

**Descripción del sistema y presentación de la información del EFIS. El sistema esta constituido por:**

- Pantallas de representación de la información.
- Procesador o computador de gestión de pantallas.
- Paneles de control de pantallas.
  - 2 Pantallas Primarias de Vuelo ( PFD ).
  - 2 Pantallas de Navegación ( ND ).



PPL (H)		CGA INSTRUMENTOS	
TEMA 14	INSTRUMENTOS INTEGRADOS	01/01/2019	

#### 14.4- PRIMARY FLIGHT DISPLAY (PFD)

Una pantalla de vuelo principal o PFD es un instrumento de avión moderno dedicado a la información de vuelo. Al igual que las pantallas multifunción, las pantallas de vuelo principales se construyen alrededor de una pantalla de cristal líquido o un dispositivo de pantalla CRT. Las representaciones de los instrumentos más antiguos de six pack o "calibre de vapor" se combinan en una pantalla compacta, lo que simplifica el flujo de trabajo piloto y agiliza los diseños de la cabina del piloto.

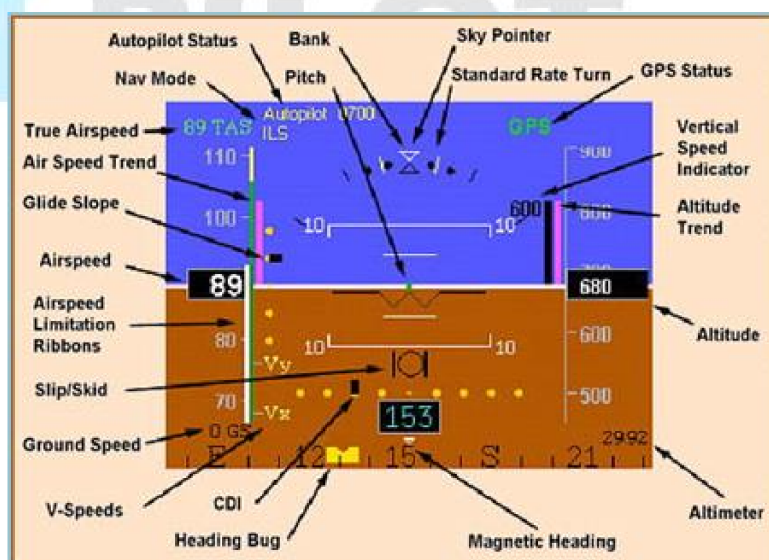
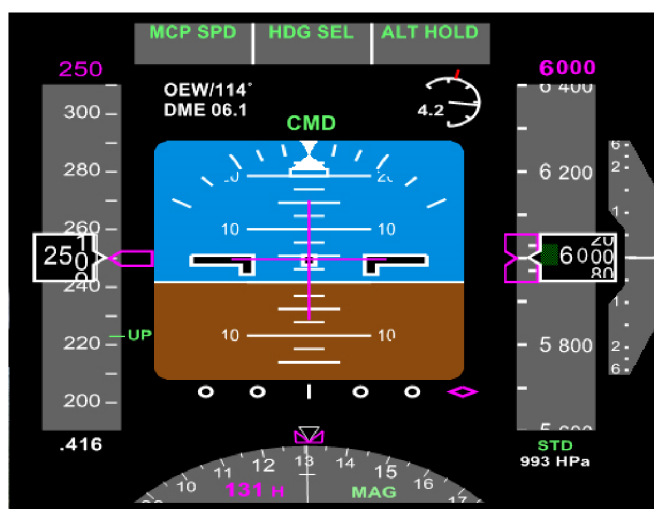
La mayoría de los aviones de pasajeros construidos desde la década de 1980, al igual que muchos aviones de negocios y un número cada vez mayor de aviones de aviación general más nuevos, tienen carlingas de vidrio equipadas con vuelo principal y pantallas multifunción (MFD). Cirrus Aircraft fue el primer fabricante de aviación general en agregar un PFD a su MFD ya existente, que hizo estándar en sus aviones de la serie SR en 2003.

Los medidores mecánicos no se han eliminado completamente de la cabina desde el inicio del PFD; se conservan para fines de respaldo en caso de falla eléctrica total.

Presenta los parámetros primarios de vuelo o pilotaje, es similar a la del ADI, pero con mayor información. También se denomina EADI (Electronic Attitude Director Indicator).

##### El instrumento presentará:

- Actitud (Alabeo y Cabeceo).
- Las barras del Director de Vuelo.
- Altitud Barométrica y Reglaje del Altimetro.
- Altura del Radio-Altimetro.
- Velocidad Vertical, Velocidad Indicada.
- Rumbo y Derrota.
- Desviación Lateral y Vertical del ILS.
- Modos de Vuelo del Director de Vuelo.
- Indicaciones del Piloto Automático.
- Indicaciones de Sobrevuelo de Balizas (OM, MM, IM).



PPL (H)	CGA INSTRUMENTOS	
TEMA 14	INSTRUMENTOS INTEGRADOS	01/01/2019

### 14.5- NAVIGATION DISPLAY (ND)

El ND (Navigation Display) muestra la navegación y la información en tiempo real de múltiples sistemas. Las pantallas multifuncionales con frecuencia se idearon como «cartas centralizadas» o «cartas digitales», donde las tripulaciones pueden superponer informaciones diferentes sobre un mapa o un gráfico.

Ejemplos de información de superposición ND incluir plan de ruta actual de la aeronave, información del tiempo provista en el radar de a bordo o bien por los radares meteorológicos en tierra, por ejemplo, NEXRAD, el espacio aéreo restringido y el tráfico de aeronaves. Los equipos multifuncionales también puede ser usado para ver otros tipo de recubrimiento de los datos (por ejemplo, el plan de ruta actual) y se calcula superposición de datos de tipo, por ejemplo, el deslizamiento de radio de la aeronave, dada la situación actual sobre el terreno, los vientos, y la velocidad de la aeronave y de altitud.

Las pantallas multifuncionales también puede mostrar información acerca de los sistemas de aeronaves, tales como el combustible y los sistemas eléctricos. Al igual que con la PFD, el ND se puede cambiar el color o la forma de los datos para alertar a la tripulación a situaciones peligrosas. electrónica centralizada de seguimiento de aeronaves (ECAM).

También denominado, EHSI, HSI electrónico. Ya que nos da una indicación horizontal de la aeronave.

Se puede seleccionar un alcance entre 10 NM – 320 NM.

#### Tiene 4 modos:

- ARC ( Forma de Arco ).
- HSI.
- MAP ( Como un Mapa ).
- PLAN ( Mapa con Plan de Vuelo ).

#### El instrumento presentara:

- Carta de Rumbo.
- Rumbo Deseado.
- Anunciador del Sistema de Navegacion.
- Indicador VOR / ILS.
- Indicador TO / FROM.
- Velocidad.
- Radioayudas.
- Dirección del Viento.



PPL (H)	CGA INSTRUMENTOS	
TEMA 14	INSTRUMENTOS INTEGRADOS	01/01/2019

## CODIGO DE COLORES

**VERDE:** Indica condiciones dinámicas ( Rumbo presente, radioayudas seleccionadas ) así como presentación de los modos del FD adquiridos.

**BLANCO:** Información de situación actual ( Ruta volada, ETA, DME, WPT, Ruta VOR / ILS ), escalas, desviación de ruta o senda, modos FD armados.

**MAGENTA:** Información activa ( Plan de Vuelo Activo, WP'S activos, zonas de turbulencia ( o BLANCO ) ).

**CYAN / AZUL:** Información no activa y adicional ( Estaciones VOR, aeropuertos, Radioayudas no en la ruta ).

**ROJO:** Avisos de Alarma.

**AMBAR:** Avisos de Precaución.

**NEGRO:** Áreas sin información y apagado de pantallas.





PPL (H)		CGA INSTRUMENTOS	
TEMA 14	INSTRUMENTOS INTEGRADOS		01/01/2019

## 14.6- FLIGHT MANAGEMENT SYSTEM (FMS)

El sistema de gestión de vuelo **FMS ( Flight Management System )** es un sistema integrado de gestión de la navegación encargado de centralizar, procesar y ejecutar multiples datos y parámetros generados a lo largo de un vuelo, reduciendo la carga de trabajo de la tripulación.

Es un sistema de gestión de vuelo global de 3 dimensiones.

### Generalidades:

- Sistema de gestión de vuelo FMS propiamente dicho, que es capaz de proporcionar gestión de la navegación tanto en el plano horizontal ( LNAV ), como en el plano vertical ( VNAV ).
- Sistema de gestión de la navegación NMS ( Navigation Management System ), que gestiona únicamente la navegación horizontal ( LNAV ).

### Un FMS consta de 2 componentes:

- Unidad multifunción de control y presentación de datos MCDU ( Multifunction Control Display Unit ).
- Computador de gestión de vuelo FMC ( Flight Management Computer ) también denominado por algunos fabricantes, Unidad de computadora de navegación NCU ( Navigation Computer Unit ), dentro del cual se integran:
  - Base de datos de performance de aeronave y de motor.
  - Base de datos de navegación ( Se renuevan cada 28 días ).

