



FUNCIONAMIENTO EN LA AVIACION

Proyecto AeroAlert

Sistema ICERS II



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 0-1-A

- **OBJETIVOS Y RECOMENDACIONES**

MODULOS DEL SISTEMA: LINEAMIENTOS GENERALES 1-1-A

- **MODULO A.E.S**
- **MODULO C.T.R.T**

COMUNICACION ENTRE MODULOS 2-1-A

- **ESPECIFICACIONES DE LA COMUNICACION**
- **COMUNICACION ENTRE EQUIPOS**
- **SISTEMA DE CODIFICACION**
- **PROTOCOLOS**

MODULO A.E.S: ESPECIFICACIONES 3-1-A

- **LINEAMIENTOS GENERALES**
 - **CASOS DE INDOLE DOLOSO Y ANULACION DEL A.E.S**
 - **ANULACION DEL A.E.S**
- 



Introducción

El presente manual ha sido elaborado con el propósito de proporcionar las ideas y principios de funcionamiento generales de los dos principales módulos que componen al proyecto, enseñando por medio de una sintetizada y a la vez concisa explicación las especificaciones básicas de diseño y cualidades técnicas sobre las cuales deben apoyarse ambos equipos para el caso en el cual se deseara evaluar la factibilidad de su implementación en la aviación contemporánea.

El presente manual cumple el rol de definir los objetivos y el alcance de los equipos aeronáuticos que forman parte de la propuesta de proyecto, así como indicar su composición interna, los nexos entre dichos componentes (de manera tal que se facilite la comprensión del funcionamiento de los mismos, así como de los equipos que componen). A su vez, se desarrolla una importante énfasis en la comunicación entre equipos, detallando protocolos y códigos formales diseñados para satisfacer el objetivo de intercambio de información de los mismos.

Recomendaciones:

Se recomienda la lectura del presente documento a modo informativo, acercando como parte de la audiencia a todo aquel lector interesado tanto en la idea como en la factibilidad de la misma, con lo cual poder desembocar en un análisis crítico del potencial desarrollo e impacto que podría generar la propuesta de proyecto en el rubro de la aviación, así como en la seguridad de la sociedad civil.

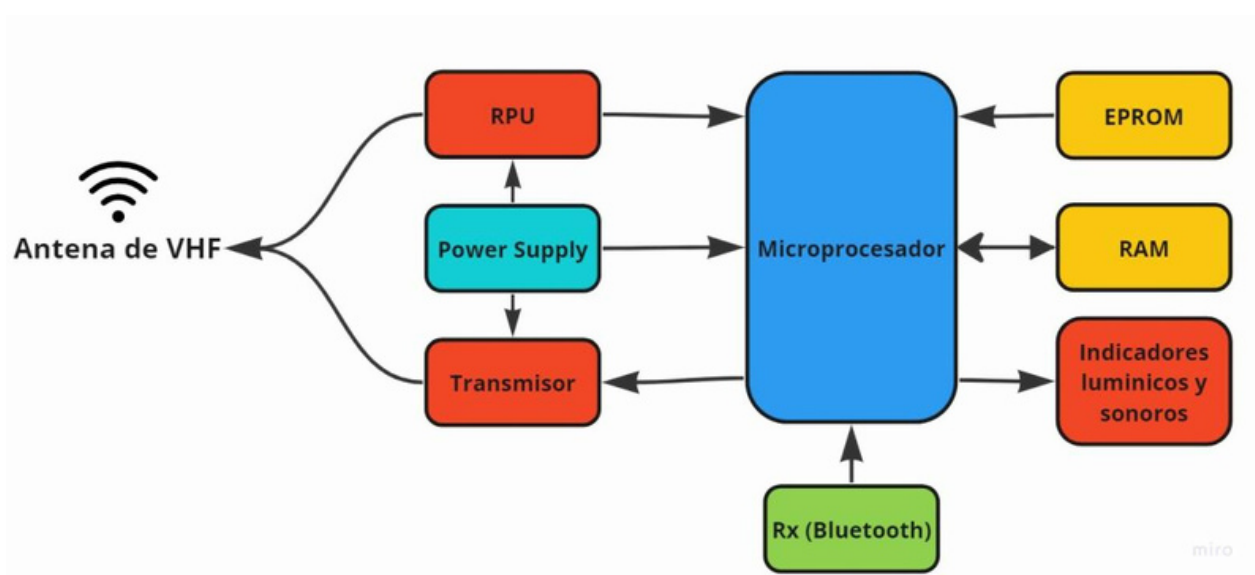
Módulos del Sistema: Lineamientos Generales

Módulo A.E.S:

Acrónimo en idioma inglés de **Automatic Emergency System**, es el módulo que se encuentra alojado en cabina, encargado de recibir información relevada por la sensórica, procesar dicha información, dar avisos a cabina, comunicarse con el equipo en tierra y en caso de emergencia comunicarse con el piloto automático nativo de la aeronave.

El módulo A.E.S se encuentra compuesto por:

- Un microprocesador
- Una antena (Para recibir y transmitir en VHF)
- RPU (Receiver Processor Unit)
- Transmisor de VHF
- EPROM
- Memoria RAM
- Indicadores lumínicos y sonoros
- Power Supply
- Receptor de Bluetooth

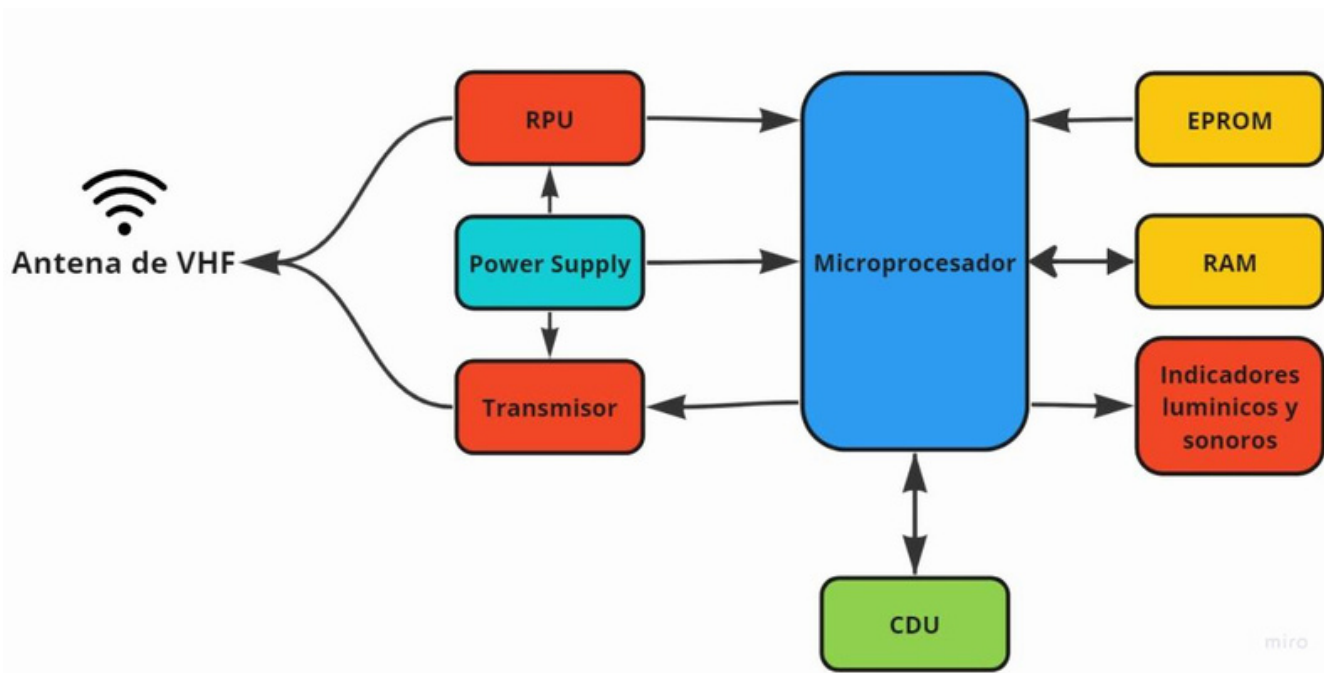


Módulo C.T.R.T:

Acrónimo en idioma inglés alusivo a ***Control Tower Receiver and Transmitter***, es un módulo alojado en tierra y a disposición del control de tráfico aéreo, cuyo propósito es el de recibir, representar visualmente e informar a los controladores aéreos de emergencias, alertas y/o peticiones. Además es el encargado de generar y transmitir instrucciones al equipo en cabina (módulo A.E.S) con el objetivo de concretar un aterrizaje de emergencia en caso de ser necesario este último.

Este está conformado por:

- RPU (Receiver Processor Unit)
- Transmisor de VHF
- Antena omnidireccional en VHF
- Microprocesador
- EPROM
- RAM
- CDU
- Indicadores de audio y lumínicos
- Power Supply





Comunicación entre módulos

Especificaciones de la Comunicación:

- La antena del módulo C.T.R.T es de tipo omnidireccional, ello con el objetivo de que la información sea recibida desde cualquier dirección (tal como su nombre lo indica)
- El sistema trabaja en VHF y en una frecuencia fija, a través de lo cual no es necesario el cambio de frecuencia de portadora para los distintos módulos A.E.S.
- Utiliza un sistema de codificación para determinar la aeronave en cuestión.
- Los receptores de ambos equipos, pueden ser tanto del tipo homodino como superheterodino.
- El alcance del módulo C.T.R.T deberá ser igual al alcance del radar del espacio aéreo en donde trabaja el equipo, pudiendo ser de 200 millas náuticas o 370 kilómetros.

Comunicación entre equipos:

El módulo C.T.R.T es el ente activo en la comunicación, estableciéndolo como Maestro de la misma. Por el contrario, el módulo A.E.S es el esclavo en dicha interacción.

La comunicación se completa por medio de 3 etapas:

- I. El módulo C.T.R.T envía en un determinado periodo una onda electromagnética.
- II. El módulo A.E.S, al recibir el tren de pulsos, responde con una onda electromagnética, por medio de la cual transporta dos tipos de información: El código del mismo y la identificación de la Aeronave.
- III. Por último, el módulo C.T.R.T almacena ambas informaciones, para eventualmente representar en pantalla el identificador de la aeronave.

A partir de este punto, el C.T.R.T tiene registro y conocimiento de aquellas aeronaves que sobrevuelan y/o sobrevolaron el espacio aéreo de incumbencia.



Sistema de codificación:

El módulo A.E.S. posee un código único, determinado desde su fabricación. Su función es la de poder rechazar o aceptar un mensaje enviado a través del módulo C.T.R.T. En función del código del mensaje, Por ejemplo, el código de A.E.S es 3782 y el receptor recibió este mensaje:

5739 - - Información - - 6758

Los primeros 4 dígitos (5739) designan el código del A.E.S, mientras que los 4 últimos (6758) corresponden al código del módulo C.T.R.T que envía el mensaje. En este caso, al ser el código del primer tramo de información distinto del código dispuesto a modo de ejemplo, el módulo A.E.S no tomará la información y descartará el mensaje.

De igual manera que el A.E.S posee un código único, también lo posee el C.T.R.T.

Protocolos


Con el objetivo de eficientizar las comunicaciones, el sistema prevé una serie de protocolos:

I. El primero de ellos tiene utilidad para detección y/o interrogación, por fuera de emergencias. El C.T.R.T envía un pulso y el A.E.S, al recibirlo se identifica con su código y nombre de la aeronave.

II. Para casos de emergencias, solo un C.T.R.T puede enviarle instrucciones a la aeronave en cuestión, por lo que:

A. El equipo en tierra envía un pulso con su código, el código del A.E.S y la instrucción. Las instrucciones son comandos, en el caso de emergencia el primer comando a enviar es ***“Connection”***.

B. El equipo de cabina, al recibir este mensaje y ser coincidente con su código, procede a guardar en su memoria RAM el código del equipo de tierra, por lo que desde ese momento solo leerá las instrucciones enviadas con su código y el código del R.T.D.C al cual se encuentra conectado..



C. A la par, el módulo A.E.S devuelve un pulso el cual contiene su código, el identificador de la aeronave y el código del módulo C.T.R.T.

D. Dicho pulso, al ser recibido en tierra, puede:

1. Ser recibido por el equipo en tierra al cual se encuentra conectado. En ese caso, su código coincide con el enviado, tras lo cual pantalla del módulo C.T.R.T indicará la leyenda “**Connected**” junto con el nombre de la aeronave.

2. Ser recibido por otro equipo de tierra. En este caso existirá una diferencia de códigos, tras lo cual la pantalla del equipo indicará la leyenda “**Already Connected**”.

III. En caso de que la aeronave se dirija a otro espacio aéreo, todavía conectado con un módulo C.T.R.T del cual se encuentra alejándose:

- El controlador aéreo puede utilizar un comando para informar que se debe de cambiar de módulo C.T.R.T en conexión.

- El controlador aéreo puede utilizar un comando para establecer el nuevo código C.T.R.T.

- El controlador aéreo puede utilizar un comando para desconectar el A.E.S en cuestión.



Especificaciones del Módulo

A.E.S

Lineamientos generales

- La comunicación interna del A.E.S se lleva a cabo por medio del protocolo ARINC 429, entre sus distintas secciones.
- La conexión con el piloto automático de la aeronave se desarrolla con el A.E.S como intermediario, pudiendo ser una conexión ya establecida desde su fabricación o mediante un traductor de código A.E.S a código del Piloto Automático.
- El módulo A.E.S consta de 3 interruptores:

Interruptor de Reacción: Su utilidad se encuentra cuando se presenta una alerta y/o emergencia, en la cual el piloto por cuenta propia decide que el vuelo puede continuar bajo su conducción o para dar fe de vida/conciencia al sistema.

Interruptor de Activación Manual: Tal como su nombre lo indica, su utilidad yace en la activación manual del módulo A.E.S. El mismo debe ser empleado únicamente en condiciones bajo las cuales es correspondiente declarar la emergencia y ceder autoridad al piloto automático nativo de acuerdo al juicio del comandante, apelando a la buena fe y correcto obrar del mismo.

Interruptor de Anulación: Permite la desactivación del sistema en caso de detección de fallas en el mismo.

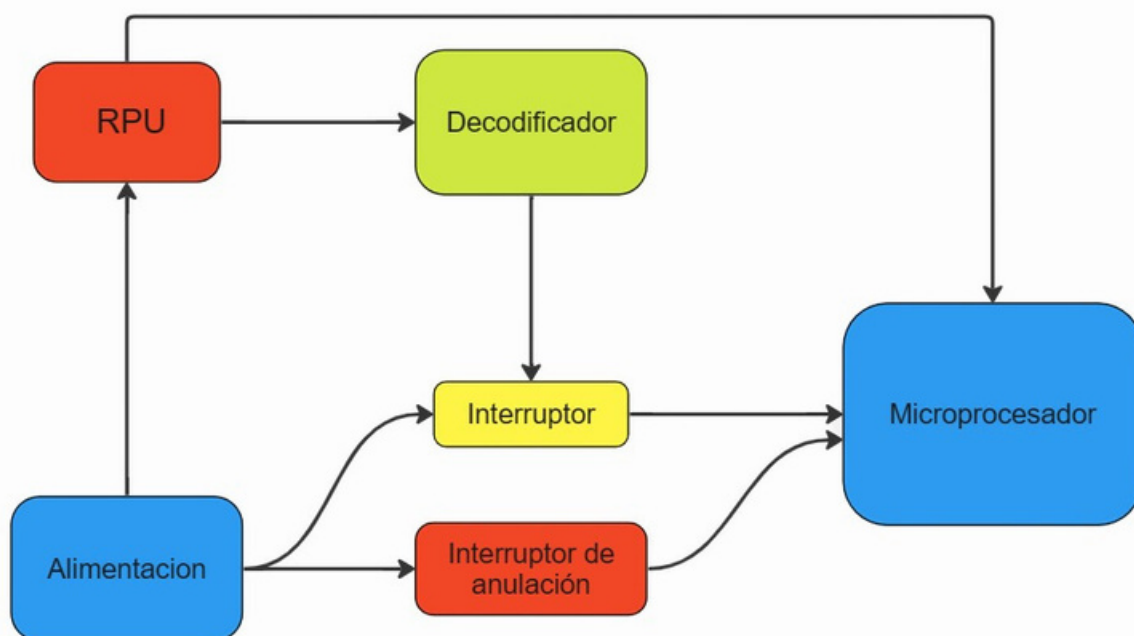
- El módulo A.E.S posee un receptor de Bluetooth para la conexión con los dispositivos pulsera de los pilotos.

Casos de Índole doloso y Anulación del A.E.S

Para casos en los que ocurran siniestros aéreos cuya principal causa es de índole dolosa (terrorismo, secuestro o intento de suicidio por parte de la tripulación son algunos ejemplos de este tipo), el control del tráfico aéreo tiene la capacidad de comandar al A.E.S para su activación de manera remota.

En casos tales que el módulo A.E.S no se encuentre anulado, su procedimiento interno es análogo al existente para el procesamiento de otras instrucciones (se lee el código transmitido desde tierra, para posteriormente ejecutar la instrucción definida en dicho código)

En ocasión que el A.E.S se encuentre previamente anulado por medio del accionamiento del interruptor correspondiente, el procedimiento de recepción y ejecución de instrucciones se verá ligeramente afectado. A la salida de la RPU y previo al ingreso de información al microprocesador, se coloca un dispositivo lector de código A.E.S y un universal para la activación del equipo en cabina, con lo cual se acciona el módulo de forma eléctrica. El siguiente diagrama en bloques plasma conceptualmente lo previamente mencionado:



Anulación del A.E.S

La anulación del módulo A.E.S es llevada a cabo por medio del accionamiento del interruptor de anulación alojado en su panel frontal. Por medio de este, se evita que el microprocesador se encuentre alimentado. Al ser este último la unidad de cálculo y cómputo del sistema, cualquier falla presente en el módulo A.E.S puede comprometer la idoneidad del sistema en cuanto a procesamiento y detección automática de emergencias en vuelo. Por ello mismo, la utilización del interruptor de anulación debe mantenerse reservada para casos de fallas del sistema.

Al desconectar el microprocesador, el mismo equipo envía una señal al C.T.R.T, enunciando el estado de desactivación. Dicho interruptor, al ser una llave selectora, en su posición normalmente abierta se encuentra alimentando al circuito del microprocesador. Cuando este es conmutado, corta la alimentación de dicho circuito, proveyendo de energía a aquel eléctricamente relacionado con el transmisor, por medio del cual es emitida la señal al equipo en tierra.

