

ESEIAAT



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

Escola Superior d'Enginyeries Industrial,  
Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

# Radio Altimetre

## Sistema de comunicació en aeronaus

---

Report

**Curs:** Màster en Enginyeria Aeronàutica

**Assignatura:** Sistemes de Radiofreqüència i Comunicació

**Data d'entrega:** 14-06-2018

**Estudiants:**

González García, Sílvia

Kaloyanov Naydenov, Boyan

**Professor:** Gil, Ignacio



# Llista de continguts

<b>Llista de figures</b>	<b>ii</b>
<b>1 Especificacions del Sistema</b>	<b>1</b>
1.1 Característiques TX/RX . . . . .	1
1.2 Components . . . . .	1
1.3 Introducció i Funcionalitat . . . . .	1
1.4 Aplicacions . . . . .	2
1.5 Models Comercials . . . . .	3
<b>2 Referències</b>	<b>4</b>
2.1 Productes . . . . .	4
2.2 Organismes Reguladors . . . . .	4



# Llista de figures

1.1	.....	3
-----	-------	---

# 1 | Especificacions del Sistema

## 1.1 Característiques TX/RX

## 1.2 Components

## 1.3 Introducció i Funcionalitat

El radio altímetre és un dispositiu electrònic essencial posicioant a bord d'una aeronau destinat a **proporcionar mesures acurades de l'altitud absoluta a la que es troba l'aeronau respecte el terreny**. Aquests, estàn dissenyats per a funcionar durant tota la vida útil de l'aeronau en la qual están instal·lats (uns 30 anys) i per tant per fer front un ampli rang d'operacions tenint en compte les possibles toleràncies produïdes per l'edat dels equips.

Els sistema de radio altímetre d'una aeronau esta format per tres tranceptors idèntics i l'equipament associat a cada un d'ells. Totes tres unitats operen de manera simultania i independent en la banda de 4.2 - 4.4 GHz (banda aeronautica destinada exclusivament per funcions de radionavegació) emetent un senyal i processant el senyal rebotat rebut en forma d'alçada.

Actualment, existeixen dos tipus d'altímetres que difereixen en el sistema de modulació del senyal emès:

- Ona continua modelada en freqüència (*FMCW*)
- Modulació de pols (*pulse modulation*)

## 1.4 Aplicacions

Els radio altímetres són uns components essencials per l'aeronavegació doncs proporcionen informació útil per l'execució de diverses operacions que garanteixen la seguretat de les aeronaus. Aquestes operacions són les següents:

### **Sistemes automàtics de control de vol**

Els sistemes de control de vol de les aeronaus depenen de la informació d'alçada proporcionada pels radio altímetres a bord per tal de coneixer en tot moment la distància absoluta de les aeronaus respecte el terreny i així poder garantir la seguretat amb la seva correcta actuació.

### **Aproximació i aterratge d'aeronaus**

Durant la fase d'aproximació d'una aeronau el radio altímetre, juntament amb altres sistemes mesuradors de distància i sistemes d'aterratge, proporciona informació d'altitud respecte a terra de l'aeronau que els sistemes de control de vol d'abord utilitzen per ajustar l'aeronau als paràmetres establerts d'aterratge. Arribats a certa alçada, al iniciar-se la fase d'aterratge els radio altímetres són els únics components proporcionant mesures d'alçada vertical que són utilitzades pel sistema d'autopilot per efectuar l'aterratge.

Si el sistema de radio altímetres d'una aeronau no funciona o proporciona dades errònies les conseqüències van des de la necessitat de realitzar un aterratge manual en visual (sense autopilot) si l'aeroport ho permet i la visibilitat es bona a la necessitat de desviar-se a una aeroport proper que ho permeti o a esperar a una millora del temps.

### **Sistema d'alerta de proximitat al sòl**

El sistema d'alerta de proximitat al sòl a bord de les aeronaus està dissenyat per evitar col·lisions així com evitar l'excessiu apropament de l'aeronau a obstacles situats sota aquesta garantint la seva seguretat. Per fer-ho proporciona de manera automàtica avisos de proximitat de terreny sota l'aeronau a la tripulació.

Els diferents tipus o modes d'avisos proporcionats per aquest sistema són els següents:

- Rati de descens elevat
- Rati d'aproximació a terra excessiu
- Pèrdua d'altitud durant enlairament
- Espai no segur per proximitat a terra
- Desviació excessiva respecte la *senda de planeo*

Com es pot apreciar, tots aquest avisos están basats en l'altitud de l'aeronau respecte el sol a sota d'aquesta i per tant depenen de la informació proporcionada pels radio altímetres.

## 1.5 Models Comercials

En aquesta secció és presenten diversos models comercials de radio altímetres juntament amb les seves especificacions.

### Radio Altimetre RA 4000/4500

#### RA-4000 and RA-4500

##### SPECIFICATIONS

<b>Altitude Range:</b>	-20 to 2000 ft.
<b>Power Requirements:</b>	20 - 36 VDC; 400 mA MAX @ 28 VDC
<b>Environmental:</b>	-67°F to +158°F (-55°C to 70°C) Alt: 50,000 ft. (15,200 m)
<b>Size (HxWxL):</b>	3.06 x 3.15 x 6.78 in. (7.8 x 8.0 x 17.2 cm)
<b>Weight:</b>	Unit: 1.9 lbs. (0.86 kg) Ant. (2): 0.37 lbs. (0.17 kg)
<b>Antenna(s):</b>	Dual; response angles up to $\pm 20^\circ$ pitch, $\pm 30^\circ$ roll
<b>Transmitter Power:</b>	100 mW minimum out of transmitter
<b>Frequency:</b>	Frequency modulated continuous wave 4.3-GHz center frequency sweep, 4.25 to 4.35 GHz
<b>Update Rate:</b>	25 times/sec.
<b>Altitude Accuracy:</b>	0 to 100 ft. $\pm 3$ ft. 100 to 500 ft. $\pm 3\%$ 500 to 2000 ft. $\pm 5\%$
<b>Display Disable:</b>	Strut switch inputs
<b>Self-test:</b>	Power-on self test and recurring built-in test

##### INTERFACE (INPUT/OUTPUT SUMMARY)

	<b>RA-4000</b>	<b>RA-4500</b>
<b>Inputs</b>	Strut Switch	Strut Switch
<b>Outputs</b>	RS-485/422 RS-232C	ARINC 429 RS-485/422 RS-232C Optional ARINC 522 Analog



(a)

(b)

Figura 1.1

## 2 | Referències

### 2.1 Productes

### 2.2 Organismes Reguladors