

ESEIAAT



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

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

Disseny i Construcció d'una Antena

Memòria

Curs: Màster en Enginyeria Aeronàutica

Assignatura: Transport Aeri i Sistemes de Navegació

Data d'entrega: 27-06-2018

Estudiants:

González García, Sílvia

Kaloyanov Naydenov, Boyan

Professor: Barlabé Dalmau, Antoni

Llista de continguts

Llista de figures	ii
1 Anàlisi electromagnètic	1
1.1 Antena dipol en $\lambda/2$	1
1.1.1 En espai lliure	1
1.1.2 A certa distància d'un pla conductor perfecte	2
1.1.3 Sobre un cilindre metàl·lic	3
1.2 Antena monopòl en $\lambda/4$	4
1.2.1 Sobre un pla conductor perfecte	5
1.2.2 Sobre un cilindre metàl·lic	6
2 Antena Escollida	7
2.1 Resistència aerodinàmica paràsita	8
2.2 Construcció de l'Antena	8
2.3 Mesures	8

Llista de figures

1.1	Diagrames de Radiació d'antena dipol en $\lambda/2$ en espai lliure	1
1.2	. . . . .	2
1.3	Diagrames de Radiació d'antena dipol en $\lambda/2$ a una certa distància d'un pla conductor	2
1.4	. . . . .	3
1.5	Diagrames de Radiació d'antena dipol en $\lambda/2$ sobre un cilindre metàl·lic . .	3
1.6	. . . . .	4
1.1	Diagrames de Radiació d'antena monopòl en $\lambda/4$ sobre un pla conductor .	5
1.2	. . . . .	5
1.3	Diagrames de Radiació d'antena monopòl en $\lambda/4$ sobre un cilindre metàl·lic	6
1.4	. . . . .	6
2.1	Longitud de l'antena dipol a construir	8

1 | Anàlisi electromagnètic

Fent ús del programa 4NEC, que implementa un mètode numèric molt potent i acurat per a l'anàlisi d'antenes de fil, és du a terme un anàlisi per a diverses configuracions d'antenes que es mostren a continuació.

1.1 Antena dipol en $\lambda/2$

En aquesta secció s'estudia i analitza una antena dipol en $\lambda/2$ per a diverses situacions.

1.1.1 En espai lliure

Per l'antena dipol comentada situada en un espai lliure s'analitzen els diagrames de radiació així com la directivitat i la impedància d'entrada.

Diagrames de Radiació

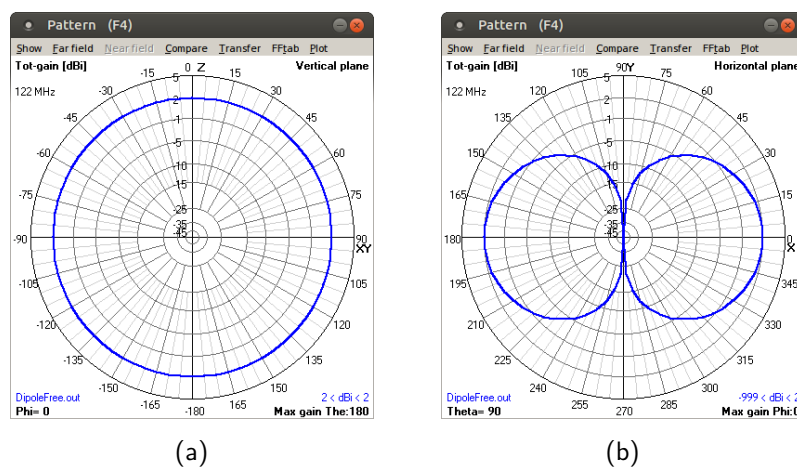
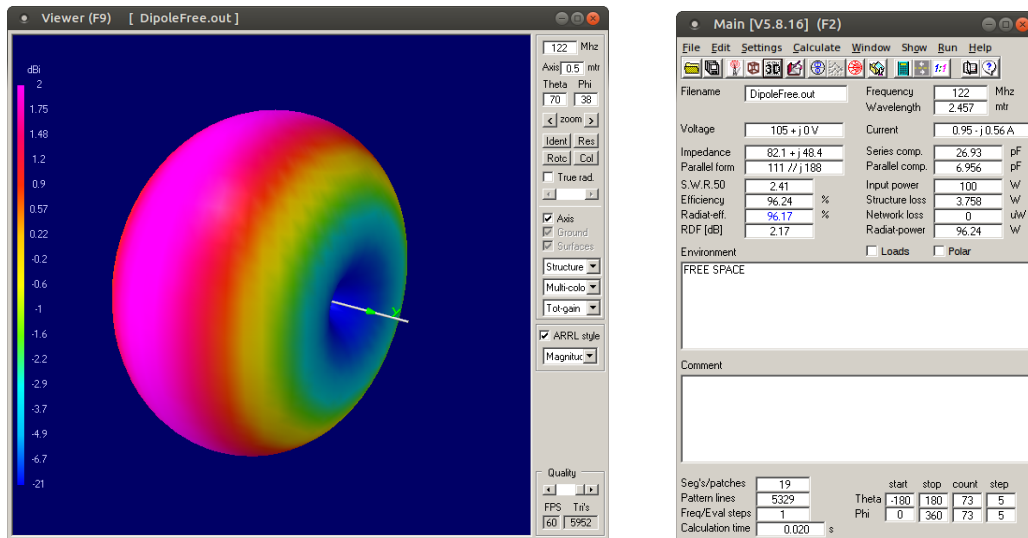


Figura 1.1: Diagrames de Radiació d'antena dipol en $\lambda/2$ en espai lliure

Anàlisi electromagnètic



(a) Digrama de Radiació 3D d'antena dipol en $\lambda/2$ en espai lliure

(b) Dades de l'antena dipol en $\lambda/2$ en espai lliure

Figura 1.2

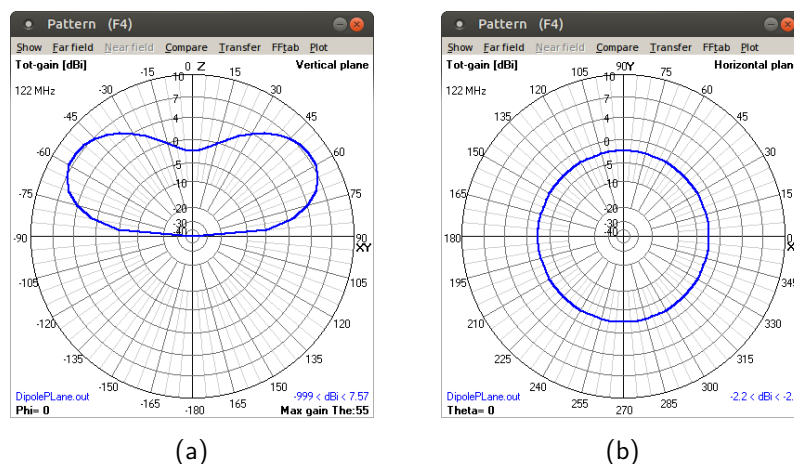
Directivitat de l'antena: $D = 2.17dB$.

Impedància d'entrada: $Z_0 = 82.1 + j48.4\Omega$.

1.1.2 A certa distància d'un pla conductor perfecte

Per l'antena dipol comentada situada a una certa distància d'un pla conductor s'analitzen els diagrames de radiació així com la directivitat i la impedància d'entrada.

Diagrames de Radiació

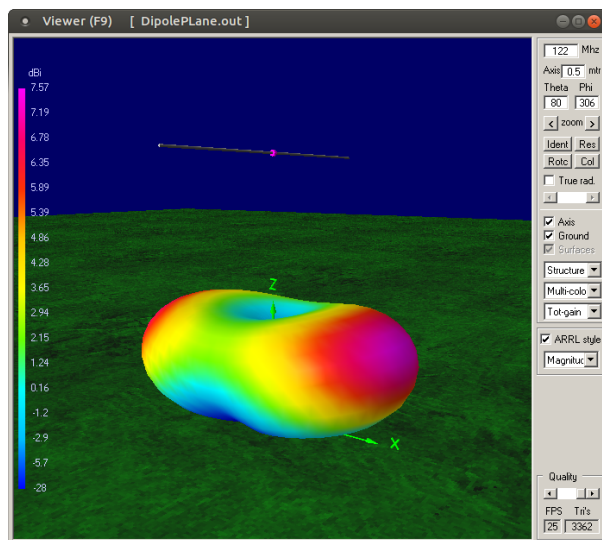


(a)

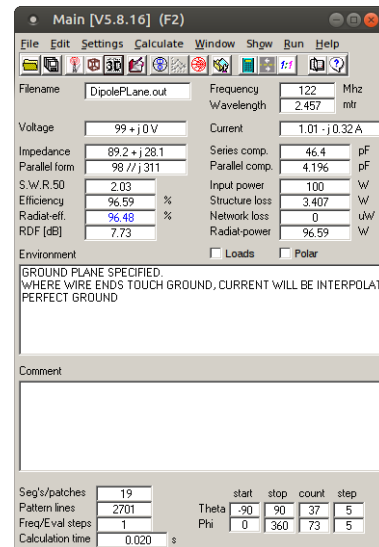
(b)

Figura 1.3: Diagrames de Radiació d'antena dipol en $\lambda/2$ a una certa distància d'un pla conductor

Anàlisi electromagnètic



(a) Digrama de Radiació 3D d'antena dipol en $\lambda/2$ a una certa distància d'un pla conductor



(b) Dades de l'antena dipol en $\lambda/2$ a distància d'un pla conductor

Figura 1.4

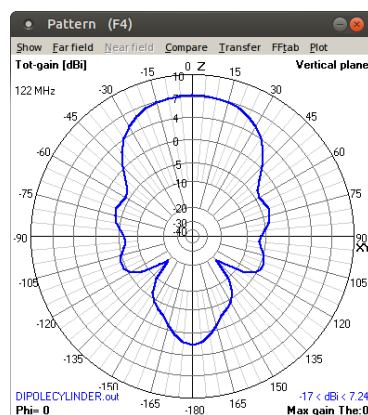
Directivitat de l'antena: $D = 7.73 \text{ dB}$.

Impedància d'entrada: $Z_0 = 89.2 + j28.1 \Omega$.

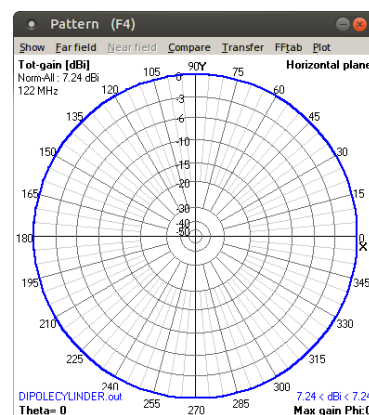
1.1.3 Sobre un cilindre metàl·lic

Per l'antena dipol comentada situada sobre un cilindre metàl·lic s'analitzen els diagrames de radiació així com la directivitat i la impedància d'entrada.

Diagrames de Radiació

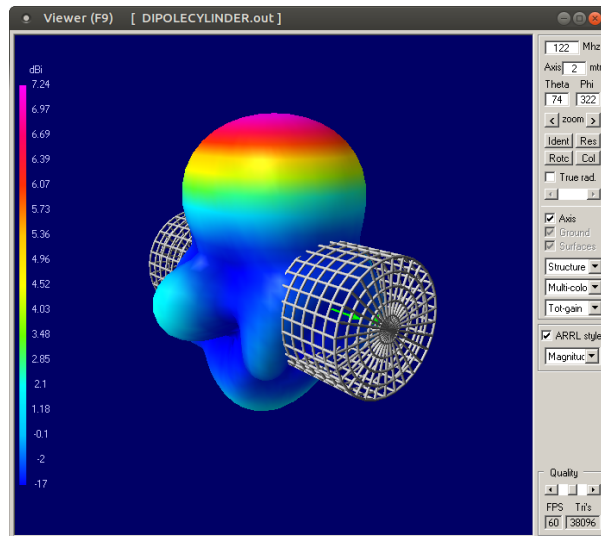


(a)

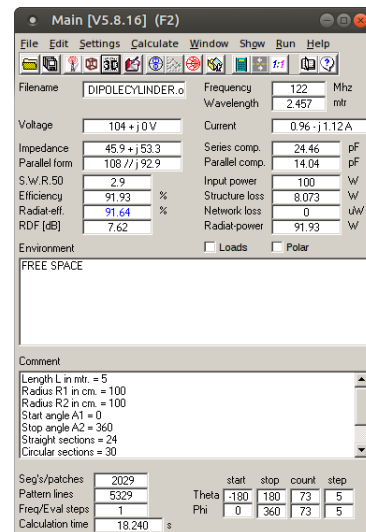


(b)

Figura 1.5: Diagrames de Radiació d'antena dipol en $\lambda/2$ sobre un cilindre metàl·lic



(a) Digrama de Radiació 3D d'antena dipol en $\lambda/2$ sobre un cilindre metàl·lic



(b) Dades de l'antena dipol en $\lambda/2$ sobre un cilindre metàl·lic

Figura 1.6

Directivitat de l'antena: $D = 7.62dB$.

Impedància d'entrada: $Z_0 = 45.9 + j53.3\Omega$.

1.2 Antena monopol en $\lambda/4$

En aquesta secció s'estudia i analitza una antena monopol en $\lambda/4$ per a diverses situacions.

1.2.1 Sobre un pla conductor perfecte

Per l'antena monopol comentada situada sobre un pla conductor s'analitzen els diagrames de radiació així com la directivitat i la impedància d'entrada.

Diagrames de Radiació

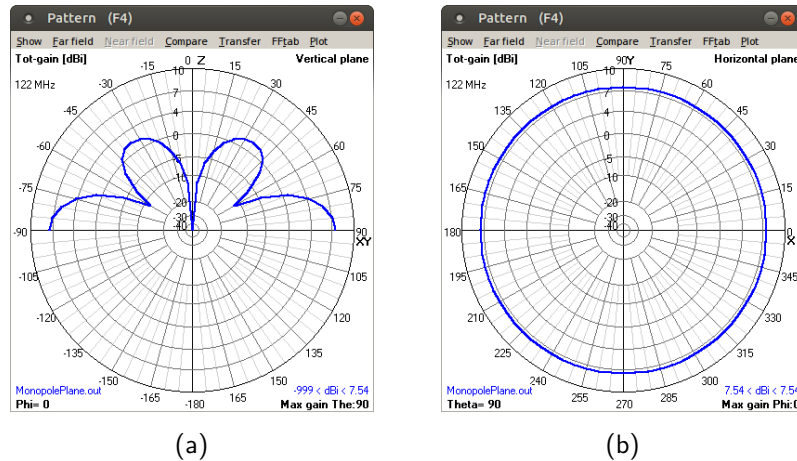
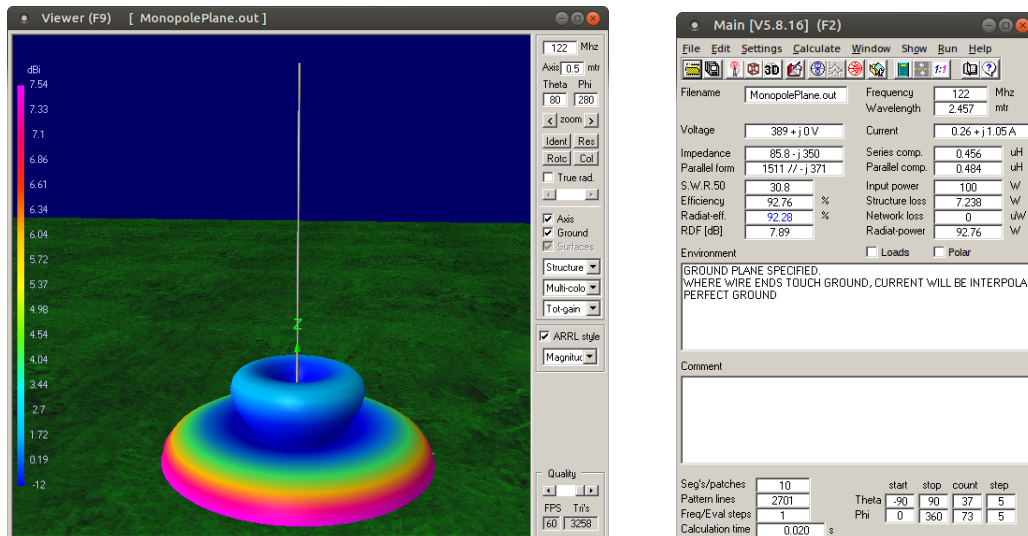


Figura 1.1: Diagrames de Radiació d'antena monopol en $\lambda/4$ sobre un pla conductor



(a) Digrama de Radiació 3D d'antena monopol en $\lambda/4$ sobre un pla conductor

(b) Dades de l'antena monopol en $\lambda/4$ sobre un pla conductor

Figura 1.2

Directivitat de l'antena: $D = 7.89dB$.

Impedància d'entrada: $Z_0 = 85.8 - j350\Omega$.

1.2.2 Sobre un cilindre metàl·lic

Per l'antena monopòl comentada situada sobre un cilindre metàl·lic s'analitzen els diagrames de radiació així com la directivitat i la impedància d'entrada.

Diagrames de Radiació

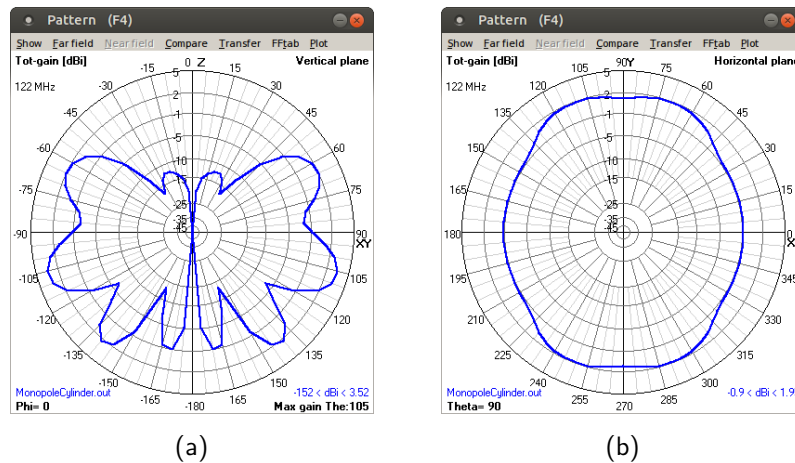
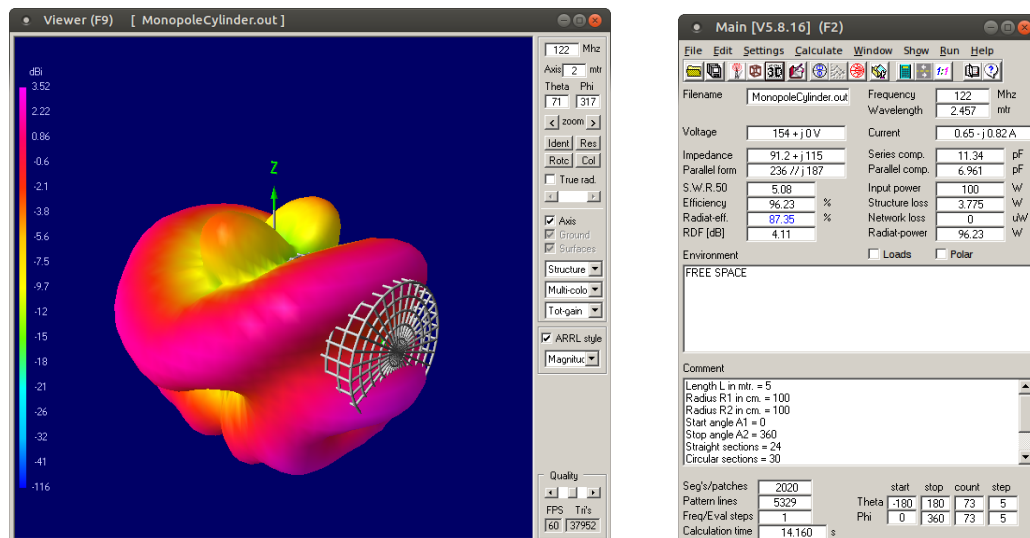


Figura 1.3: Diagrames de Radiació d'antena monopòl en $\lambda/4$ sobre un cilindre metàl·lic



(a) Digrama de Radiació 3D d'antena monopòl en $\lambda/4$ sobre un cilindre metàl·lic

(b) Dades de l'antena monopòl en $\lambda/4$ sobre un cilindre metàl·lic

Figura 1.4

Directivitat de l'antena: $D = 4.11 \text{ dB}$.

Impedància d'entrada: $Z_0 = 91.2 + j115 \Omega$.

2 | Antena Escollida

Vistes les anàlisis anteriors, a l'hora d'escollir entre una antena monopòl i una antena dipòl per a la seva construcció, s'ha escollit la segona opció, és a dir, la **construcció d'una antena monopòl**.

S'ha escollit aquesta antena doncs s'ha cregut més pràctica i amb més potencial degut principalment al fet que permet una possible futura expansió cap a una antena Yagi per tal de fer-la més directiva.

Per altra banda, una antena monopòl tindrà una impedància d'entrada de 36Ω en el millor dels casos. Per tant la desadaptació amb un cable de 75Ω serà força gran. Inclús amb un cable de 50Ω serà superior a la que tindria una antena dipòl amb 73Ω d'impedància amb un cable de 75Ω .

Així doncs, per una freqüència central de treball de 122 MHz:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{122 \cdot 10^6} = 2.459 \text{ m}$$

Buscant que l'impedància d'entrada no tingui cap part complexa es troba la longitud d'antena L .

$$L = \frac{\lambda}{2} - 3\% = 1.156 \text{ m}$$

L'antena dipòl que serà doncs construïda es mostra a la figura 2.1.

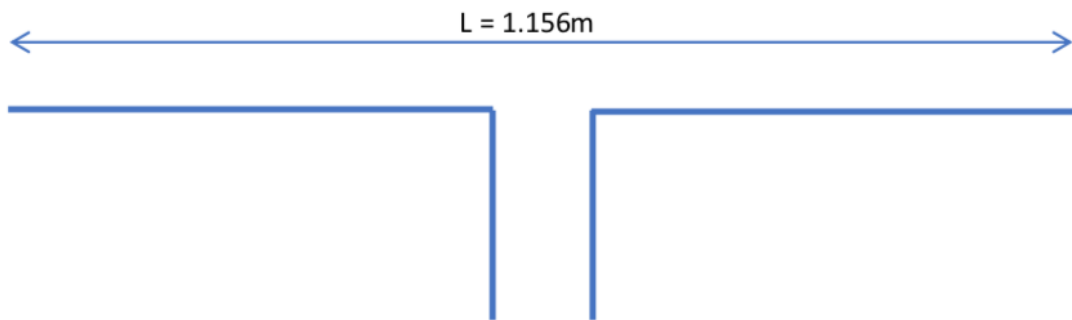


Figura 2.1: Longitud de l'antena dipol a construir

2.1 Resistència aerodinàmica paràsita

2.2 Construcció de l'Antena

La construcció de l'antena dipol considerada consta de dues parts: el desenvolupament del (NO ME ACUERDO COMO SE LLAMA) i la construcció del cap de l'antena.

Cal mencionar que per a realitzar la construcció de l'antena, el parametre més important considerat a estat que fos el més "low cost" possible sense comprometre la funcionalitat.

NO ME ACUERDO COMO SE LLAMA

Cap de l'antena

Per a la construcció del cap de l'antena s'ha utilitzat filferro de 1.5 mm de diàmetre així com una regleta per connectar els dos braços al cable d'alimentació.

A més, per tal de protegir les connexions, aquestes s'han dut a terme dins d'un tupper com es pot veure a la figure

((FALTA FOTO DE ANTENA DONDE SE VEAN LAS CONEXIONES))

Antena Construida

Finalment l'antena construïda es la mostrada a la figura X

(PONER FOTO FINAL DE LA ANTENA)

2.3 Mesures