

UTILISATION D'UNE ANTENNE DISCONE EN CRBM

Use of a discone antenna in a MSRC

Mircowave & RF 23 Mars 2017

Sofiane.Houhou@zodiacaerospace.com

AFCEM

MASTERING THE ELEMENTS

**Microwave
& RF**

ZODIAC
AEROSPACE 

PLAN

1

- INTRODUCTION

2

- PRINCIPE D'UNE CAGE CRBM

3

- CAS D'UNE EOLE200

4

- BESOIN DE MODIFIER CE MOYEN D'ESSAI

5

- CHOIX D'UNE ANTENNE DISCONE

6

- CRITÈRE D'UTILISATION D'UNE CRBM SUIVANT LA DO160G

7

- RÉSULTATS & CONCLUSION

INTRODUCTION

- **Le laboratoire de Zodiac Aéro Électrique Montreuil est composé de 3 cages :**
 - 2 CRBM :
 - EOLE200 Mod
 - EOLE1000
 - Cage de Faraday
- **Activités principales : essais d'investigation\déverminage CEM selon la DO160 (Norme aéronautique).**
 - Section 20 Susceptibilité conduite et rayonnée
 - Section 21 Emission conduite et rayonnée

PLAN

1

- INTRODUCTION

2

- PRINCIPE D'UNE CAGE CRBM

3

- CAS D'UNE EOLE200

4

- BESOIN DE MODIFIER CE MOYEN D'ESSAI

5

- CHOIX D'UNE ANTENNE DISCONE

6

- CRITÈRE D'UTILISATION D'UNE CRBM SUIVANT LA DO160G

7

- RÉSULTATS & CONCLUSION

PRINCIPE D'UNE CAGE CRBM

- Principe d'une cavité surdimensionnée
- Les fréquences de résonance sont données par :

$$f_{TE(m,n,p)} = \frac{c}{2} \sqrt{\left(\frac{m}{L}\right)^2 + \left(\frac{n}{l}\right)^2 + \left(\frac{p}{h}\right)^2}$$

- m, n, p entiers positifs définissant les modes
 - L, l, h dimensions de la cavité
 - c célérité de l'onde.
- $f_{TE(1,1,0)}$ est le 1^{ier} mode de résonance
 - La densité de modes définit la fréquence minimum d'utilisation d'un CRBM (LUF).
 - Par Convention :

$$3f_{TE(1,1,0)} \leq LUF \leq 7f_{TE(1,1,0)}$$

PLAN

1

- INTRODUCTION

2

- PRINCIPE D'UNE CAGE CRBM

3

- CAS D'UNE EOLE200

4

- BESOIN DE MODIFIER CE MOYEN D'ESSAI

5

- CHOIX D'UNE ANTENNE DISCONE

6

- CRITÈRE D'UTILISATION D'UNE CRBM SUIVANT LA DO160G

7

- RÉSULTATS & CONCLUSION

CAS D'UNE EOLE200

$$f_{TE(1,1,0)} = \frac{c}{2} \sqrt{\left(\frac{1}{4.84}\right)^2 + \left(\frac{1}{3.72}\right)^2 + \left(\frac{0}{3.11}\right)^2} \cong 50\text{MHz}$$

- La fréquence minimum d'utilisation d'une EOLE200 par convention :
 $150\text{MHz} \leq LUF \leq 350\text{MHz}$



PLAN

1

- INTRODUCTION

2

- PRINCIPE D'UNE CAGE CRBM

3

- CAS D'UNE EOLE200

4

- BESOIN DE MODIFIER CE MOYEN D'ESSAI

5

- CHOIX D'UNE ANTENNE DISCONE

6

- CRITÈRE D'UTILISATION D'UNE CRBM SUIVANT LA DO160G

7

- RÉSULTATS & CONCLUSION

BESOIN DE MODIFIER CE MOYEN D'ESSAI

- **Besoin :**

- La norme aéronautique débute à 100MHz pour la susceptibilité et les émissions rayonnées.

- **Contraintes\Obstacles :**

- La log périodique fournie avec la cage débute à 200MHz.
- L'encombrement d'une log périodique débutant à 100MHz dans une EOLE200 serait impossible.
- Peut-on satisfaire les contraintes de la LUF d'une CRBM tel que définie dans la DO160G.

PLAN

1

- INTRODUCTION

2

- PRINCIPE D'UNE CAGE CRBM

3

- CAS D'UNE EOLE200

4

- BESOIN DE MODIFIER CE MOYEN D'ESSAI

5

- CHOIX D'UNE ANTENNE DISCONE

6

- CRITÈRE D'UTILISATION D'UNE CRBM SUIVANT LA DO160G

7

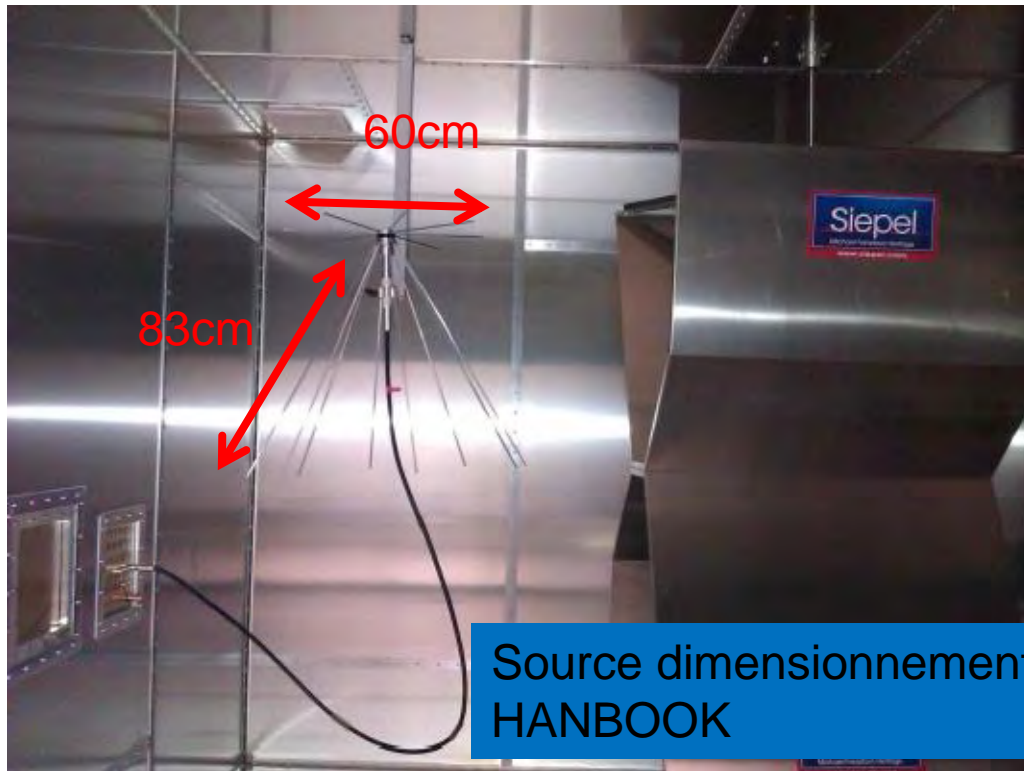
- RÉSULTATS & CONCLUSION

CHOIX D'UNE ANTENNE DISCONE

- Omnidirectionnel
- Large Bande [100-1000MHz]
- ROS <2.5 en espace libre.
- Encombrement acceptable :
 - Longueur du cône > $\lambda/4 > 75cm$
 - Diamètre du disque > $\lambda/4 \times 0.7 > 52.5cm$

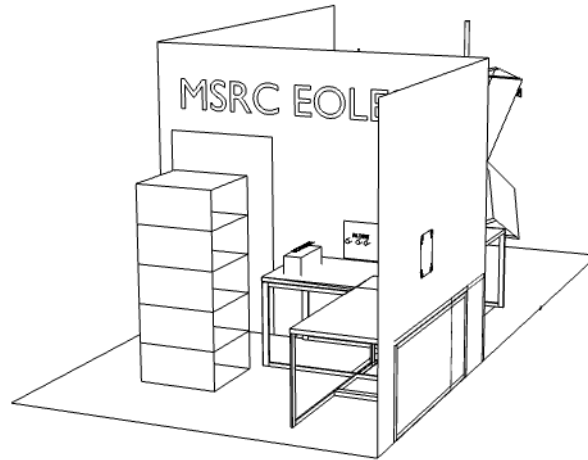


CHOIX D'UNE ANTENNE DISCONE



Source dimensionnement : ARRL
HANBOOK

CHOIX D'UNE ANTENNE DISCONE



PLAN

1

- INTRODUCTION

2

- PRINCIPE D'UNE CAGE CRBM

3

- CAS D'UNE EOLE200

4

- BESOIN DE MODIFIER CE MOYEN D'ESSAI

5

- CHOIX D'UNE ANTENNE DISCONE

6

- CRITÈRE D'UTILISATION D'UNE CRBM SUIVANT LA DO160G

7

- RÉSULTATS & CONCLUSION

CRITÈRE D'UTILISATION D'UNE CRBM SUIVANT LA DO160G

- Mesure en 9 points délimitant l'espace de « travail » ou champ homogène.
- Mesures effectuées avec une sonde de champs triaxiale :
 - E_x
 - E_y
 - E_z
- La sonde et les antennes sont éloignées de $\lambda/4$ des murs.
- Les antennes (TX, RX) restent fixes dans notre cas.

CRITÈRE D'UTILISATION D'UNE CRBM SUIVANT LA DO160G

- La DO160G définit la LUF d'une CRBM :

- Extrait DO160G section 20.6.3 :

"The frequency at which a chamber can be used to conduct measurements is the frequency at which the chamber meets the field uniformity requirements in Figure 20-11."

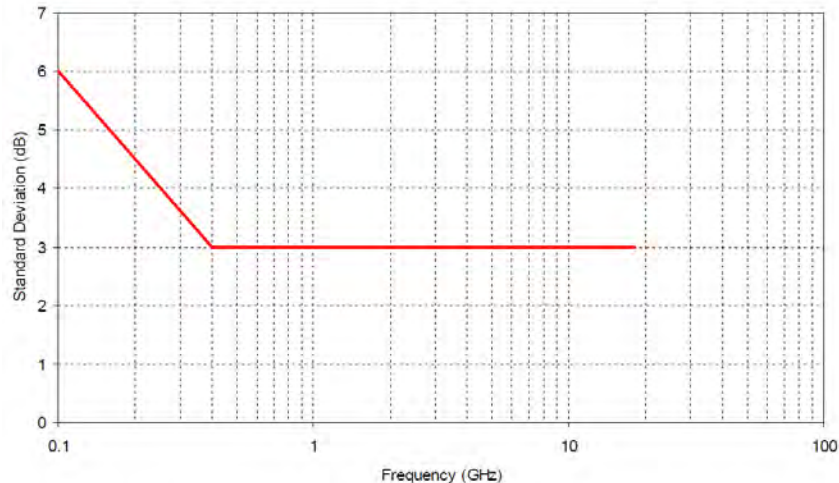


FIGURE 20-11 ALLOWABLE STANDARD DEVIATION FOR FIELD UNIFORMITY TEST

PLAN

1

- INTRODUCTION

2

- PRINCIPE D'UNE CAGE CRBM

3

- CAS D'UNE EOLE200

4

- BESOIN DE MODIFIER CE MOYEN D'ESSAI

5

- CHOIX D'UNE ANTENNE DISCONE

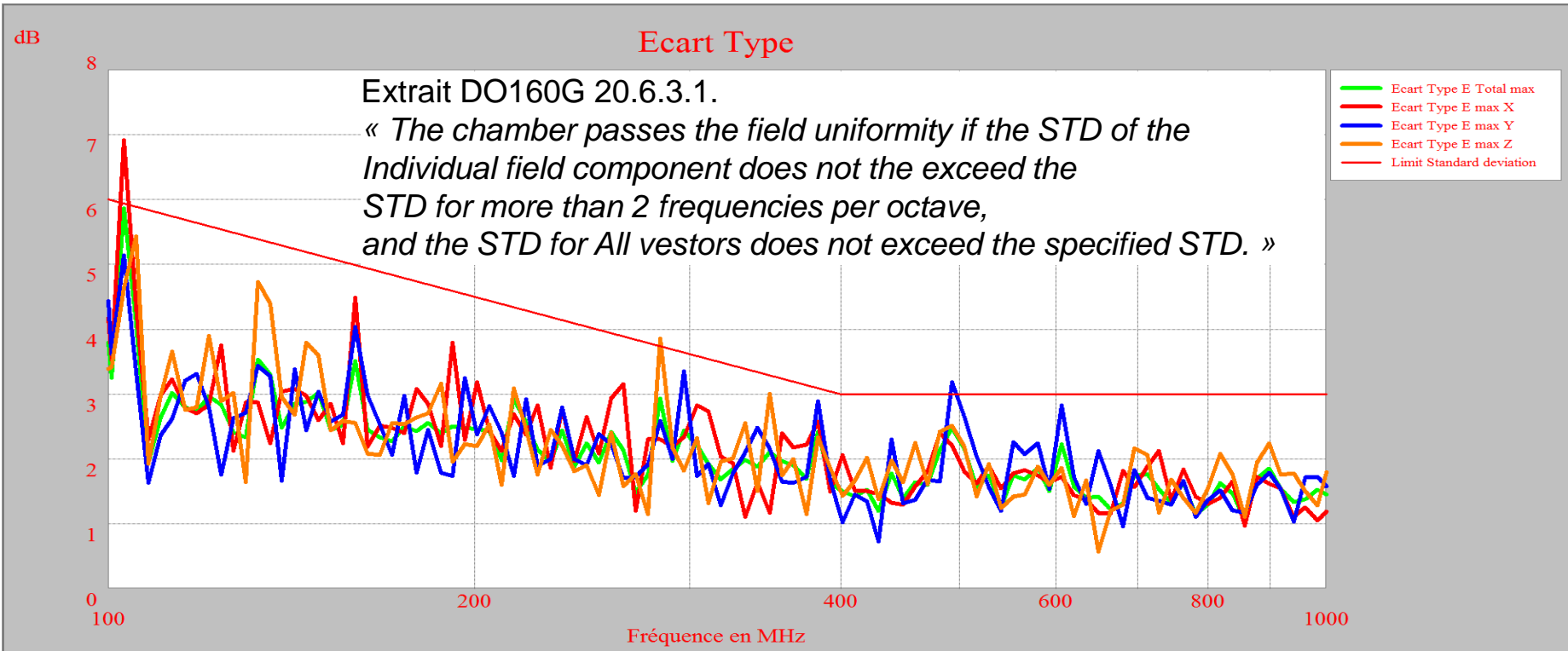
6

- CRITÈRE D'UTILISATION D'UNE CRBM SUIVANT LA DO160G

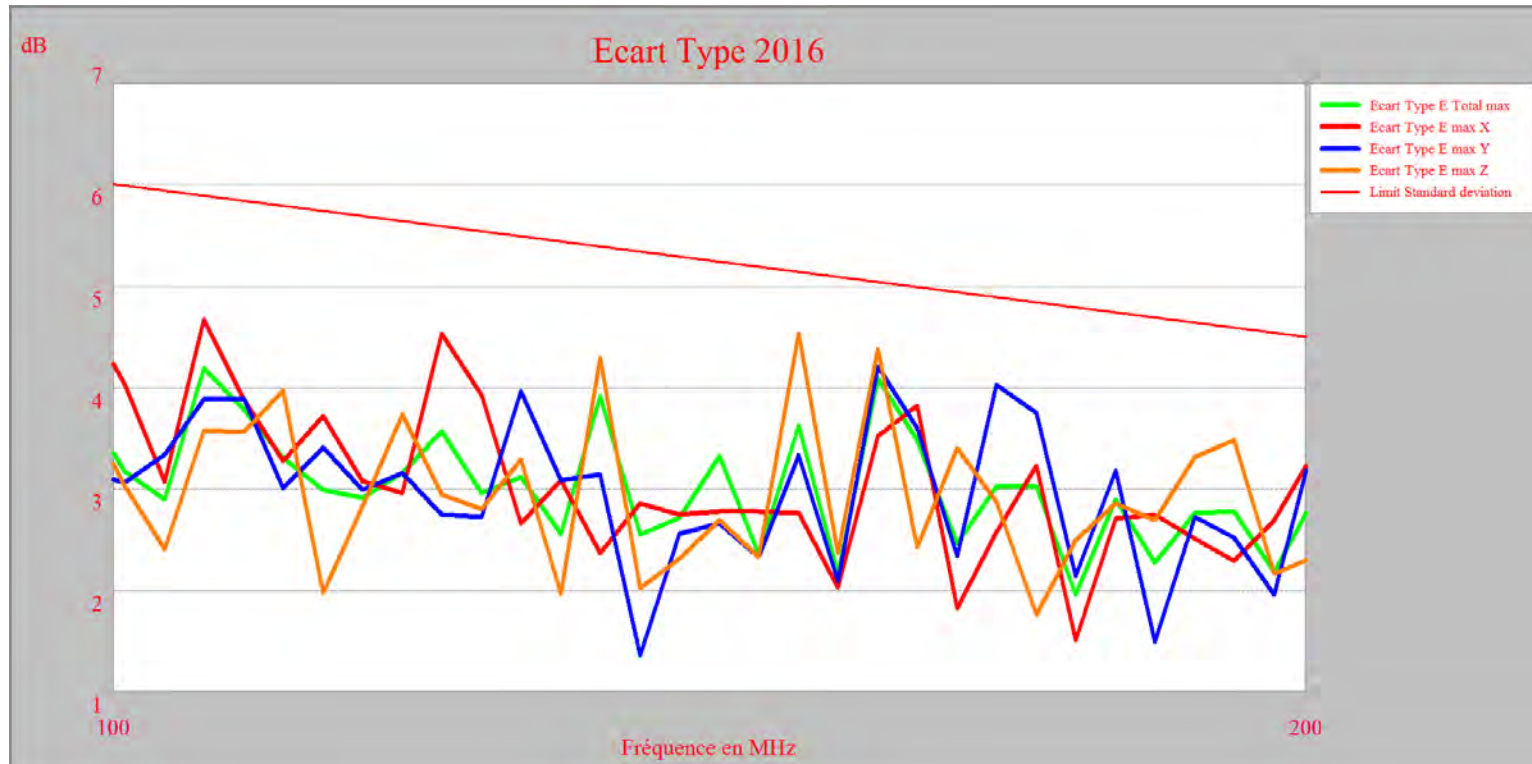
7

- RÉSULTATS & CONCLUSION

RÉSULTATS & CONCLUSION



RÉSULTATS & CONCLUSION



Merci. Questions ?