

## Resum

L'efecte multipactor de ruptura en RF ha estat objecte de nombrosos estudis des de fa més de 80 anys, a partir del desenvolupament dels primers acceleradors de partícules a la primera meitat del segle XX. A mitjans d'aquest segle, amb el desenvolupament de les fonts d'alta potència per a aplicacions radar i amb l'arribada dels satèl·lits artificials, la recerca del multipactor va cobrar una rellevància considerable, ja que aquest fenomen es va convertir en un risc determinant per costosos projectes comercials. Les guies d'ona amb seccions rectes canòniques, com les rectangulars o les coaxials, s'han utilitzat tradicionalment en la majoria de dispositius de microones. Els seus principals avantatges són que els seus camps electromagnètics es poden resoldre analíticament, la qual cosa permet la seva aplicació directa en dissenys complexos, i la seva simplicitat de fabricació. D'altra banda, les capacitats de computació i les prestacions dels algorismes s'han multiplicat amb els anys, el que ha permès ampliar l'espectre de topologies possibles a geometries gairebé arbitràries, oferint al dissenyador una major llibertat creativa. No obstant això, gran part dels dispositius de microones actuals segueixen confiant en la maduresa i fiabilitat de les tecnologies de guia d'ona tradicionals, que no requereixen una inversió addicional en equips de fabricació. La supressió de l'efecte multipactor és la motivació per arriscar-se a provar topologies de guia d'ona innovadores, com la guia en forma de falca.

És en aquest context on aquest treball de doctorat pretén oferir una contribució. En primer lloc, s'ha desenvolupat un model numèric per predir l'efecte multipactor de ruptura en guies d'ona buides en forma de falca. Aquesta eina ha permès l'identificació de criteris òptims de disseny. Així mateix, s'ha adaptat un mètode de síntesis de filtres passa-banda en guia rectangular per poder realitzar un disseny similar però basat en la nova topologia. Com culminació, les estructures dissenyades s'han fabricat i mesurat, per tal de comprovar les seves prestacions electromagnètiques i la seva sensibilitat a l'efecte multipactor. S'ha registrat a més una patent per protegir aquests nous filtres. En resum, el treball ha comprès el cicle d'activitats relacionades amb el desenvolupament industrial complet d'un dispositiu passiu de microones: recerca bàsica, l'anàlisi, disseny, fabricació i qualificació amb mesures en el laboratori.

Aquestes mesures han comprovat la millora prevista en els límits de multipactor dels filtres de microones amb topologia en forma de falca, i han confirmat que poden oferir respostes en freqüència similars a aquelles de filtres basats en una guia d'ona rectangular equivalent. Les implicacions dels resultats han estat avaluades a fons i resumides en aquest

document. Com a observació final, s'ha intentat redactar aquesta investigació de manera que reflecteixi el procés natural d'aprenentatge, mostrant els encerts i errors experimentats en el camí, tots els quals han conduït al resultat final. Aquest repte no hagués estat possible sense el suport i compromís de diversos professionals de diferents centres de recerca i indústries europees (Universitat Politècnica de València, Universitat de València, Agència Espacial Europea, Thales Alenia Espacio Espanya, Technische Universität Darmstadt, École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Tesat, Aurora Software and Testing i Val Space Consortium), als quals estic agraït.