

# ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ

## Εργασία στο HFSS, 2024

**Deadline παράδοσης εργασίας:** Μέχρι τις εξετάσεις του μαθήματος.

**Παραδοτέα:** Ανέβασμα στην αντίστοιχη ενότητα στην πλατφόρμα e-learning μία αναφορά σε pdf με screenshots, απαντήσεις στα ερωτήματα και σχολιασμούς. Όχι αρχεία του HFSS.

1. Να σχεδιαστεί στο HFSS το φυσικό σχέδιο ενός τετραγωνικού πηνίου 2.5 σπειρών, με εύρος γραμμής  $w$  και εξωτερική διάμετρο  $D$  στο μέταλλο 9 με under-pass στο μέταλλο 8. Η απόσταση μεταξύ των σπειρών  $s = 2 \mu\text{m}$ . Τα  $w$  και  $D$  δίνονται στον Πίνακα 1 (διαφορετικά για κάθε AEM). Τα χαρακτηριστικά της τεχνολογίας που πρέπει να εισαχθούν είναι τα ακόλουθα:

Substrate (υπόστρωμα πυριτίου): Πάχος  $700 \mu\text{m}$ , υλικό Silicon Oxide

(μονωτικό): Πάχος  $14 \mu\text{m}$ , υλικό  $\text{SiO}_2$

Metal 8 (για το underpass): Πάχος  $0.7 \mu\text{m}$ , υλικό Copper

Metal 9 (για το πηνίο): Πάχος  $3.3 \mu\text{m}$ , υλικό Copper

Via μεταξύ μετάλλων: Υλικό Copper, η διατομή του είναι τετράγωνο διάστασης  $w$

Απόσταση Metal 8 από Substrate:  $3.2 \mu\text{m}$

Απόσταση Metal 9 από Substrate:  $5.1 \mu\text{m}$

2. Αφού σχεδιαστεί το πηνίο να προσομοιωθεί από  $1\text{GHz}$  έως  $150\text{GHz}$  και να εξαχθούν τα διαγράμματα για τα μέτρα και τα ορίσματα των  $s$  παραμέτρων ( $S_{11}$  και  $S_{12}$ ) συναρτήσει της συχνότητας.

3. Να εξαχθούν τα διαγράμματα για την αυτεπαγωγή  $L$ , την αντίσταση  $R$  και τον συντελεστή ποιότητας  $Q$  του πηνίου συναρτήσει της συχνότητας βάσει των παρακάτω τύπων:

$$L = \frac{\text{im}\left(\frac{1}{Y_{11}}\right)}{2\pi \cdot f} \quad Q = \frac{\text{im}\left(\frac{1}{Y_{11}}\right)}{\text{re}\left(\frac{1}{Y_{11}}\right)} \quad R = \text{re}\left(\frac{1}{Y_{11}}\right)$$

AEM	8216	9060	9259	9283	9404	9525	9436	9592	9750	9740	9859	9923	10038	10075	10022	10113
w ( $\mu\text{m}$ )	7	23	9	24	11	25	13	26	15	27	17	28	19	29	21	12
D ( $\mu\text{m}$ )	150	230	160	235	170	240	180	245	190	250	200	255	210	260	220	175

AEM	15450	10111	10119	10000	10144	10169	10202							
w (um)	8	20	16	18	14	22	10							
D (um)	155	215	195	205	185	225	165							

Πίνακας 1