

1. בניסוי זה נשתמש בהתקן Slide-screw tuner כמוראה באיור מס' 6.2 לצורך תיאום עומס שיותקן בקצהו. התיאום מתבצע על ידי שינוי מיקום ועומק הבורג (היתד) בגלבו. בהתייחס לסכמה המוצגת באיור מס' 6.4:

א. יש לפתח ביטוי לעכבה המשוקפת לכניסה בתלות בעכבת העומס ובמיקום וריאקטנס הבורג, בהתאם לתרשים התמורה שבאיור מס' 6.5.

ב. האם ניתן לתאם כל עכבת עומס לגלבו באמצעות התקן זה?

2. בשיטה אחרת לתיאום עכבות נעשה שימוש בשתי יתדות קבועות המרוחקות מרחק קבוע זו מזו (Double-stub tuner) כך שניתן לשלוט באורכן בלבד ולא במיקומן (להבדיל מהשימוש ביתד יחיד משתנה במיקום ובאורך). האם ניתן לתאם בשיטה זו כל עומס בתדר יחיד? אם כן, באילו תנאים?

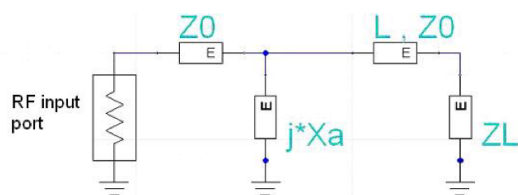
3. מערך לתיאום באמצעות T-קסם ושתי סיומות קצר (מראות) הניתנות להזזה (E-H tuner) מוצג באיור מס' 6.6:

א. האם שיטה זו שקולה לתיאום באמצעות שני יתדות?

ב. פתח ביטוי לעכבה המשוקפת לכניסה בהדק 1 בתלות בעכבת העומס בהדק 4 ובמיקומי המראות ביחס להדקים 2 ו-3, כלומר האורכים  $l_2$  ו- $l_3$ . בסס את הפיתוח על מטריצת הפיזור (S-matrix) של T-קסם אידיאלי, שבו מותקנים קצרים בהדקים 2 ו-3 במרחקים שונים  $l_2$  ו- $l_3$  מההדקים. ג. מצא ערכי  $l_2$  ו- $l_3$  הנדרשים לתיאום עומסים שונים לבחירתך על גבי דיאגרמת סמית.

ד. האם ניתן לתאם כל עומס באמצעות התקן זה?

4. השווה את שיטות התיאום שלעיל לשיטת התיאום באמצעות שלוש יתדות (Triple-stub tuner).



איור מס' 6.5: מעגל תמורה ל-Slide-screw tuner.

$$\begin{aligned}
 Z_{in} &= Z_0 \parallel jX_a + Z_0 + Z_L = \left( \frac{1}{Z_0} + \frac{1}{jX_a} \right)^{-1} + Z_0 + Z_L \\
 &= \left( \frac{Z_0 + jX_a}{jX_a Z_0} \right)^{-1} + Z_0 + Z_L = \frac{jX_a Z_0}{Z_0 + jX_a} + Z_0 + Z_L \\
 &= \frac{jX_a Z_0 + Z_0^2 + jX_a Z_0 + Z_L Z_0 + jX_a Z_L}{Z_0 + jX_a} \\
 &= \frac{2jX_a Z_0 + Z_0^2 + Z_L Z_0 + jX_a Z_L}{Z_0 + jX_a}
 \end{aligned}$$

כל ההתקן יכיל אינר  
זרמים  
מב מעגל מס' 1000  
אם נר  
לחבר



$$S_{32} = - \frac{\Gamma_2}{1 - \Gamma_2 \Gamma_3 \exp(2j\beta l_2)} Z_0 Z_L$$

$$S_{33} = \frac{\Gamma_2 Z_L + \Gamma_3}{1 - \Gamma_2 \Gamma_3 \exp(2j\beta l_2)} Z_0 Z_L$$

$$Z_{in} = \frac{Z_0 (S_{11} + S_{12}/Z_L + S_{13} S_{31}/Z_L + S_{13} + S_{12} S_{32}/Z_L + S_{33} S_{31})}{(S_{21} + S_{22}/Z_L + S_{23} S_{31}/Z_L + S_{23} + S_{22} S_{32}/Z_L + S_{33} + S_{32})}$$

(2) כאן נראה כי יש לנו סדרה של  $S$  parameters ו- $Z$  parameters

(4)  $\Gamma$  stub  $\Gamma$  בדרך כלל נקראים  $\Gamma$  parameters. הם נקראים  $\Gamma$  parameters כי הם נקראים  $\Gamma$  parameters. הם נקראים  $\Gamma$  parameters כי הם נקראים  $\Gamma$  parameters.