

# מעבדה מתקדמת במיקרוגלים התקני מיקרוגל

## פאסיביים מבוססים מיקרו-סטריפ

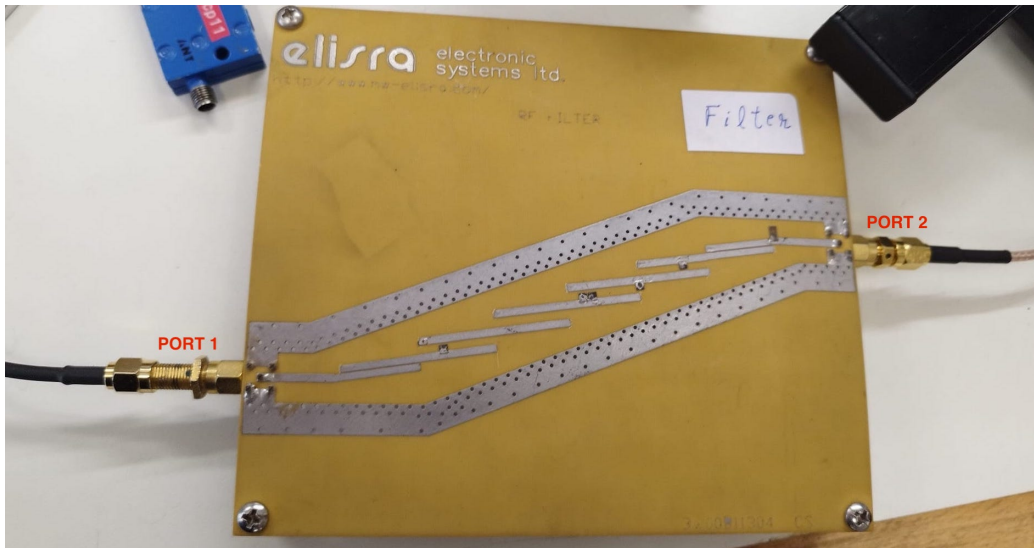
מאת: אוהד פורמן, 301658852

### 1 מבוא

בניסוי מדדנו פרמטרי פיזור של 3 התקנים פאסיביים, בהתקן *hybrid* מדדנו את פרמטר  $S_{41}$ , פרמטרי הפיזור של מצמד וילקנסון, ומגבר מעביר פס. כל ההתקנים מבוססים על טכנולוגיית מיקרו-סטריפ.

### 2 מערך הניסוי

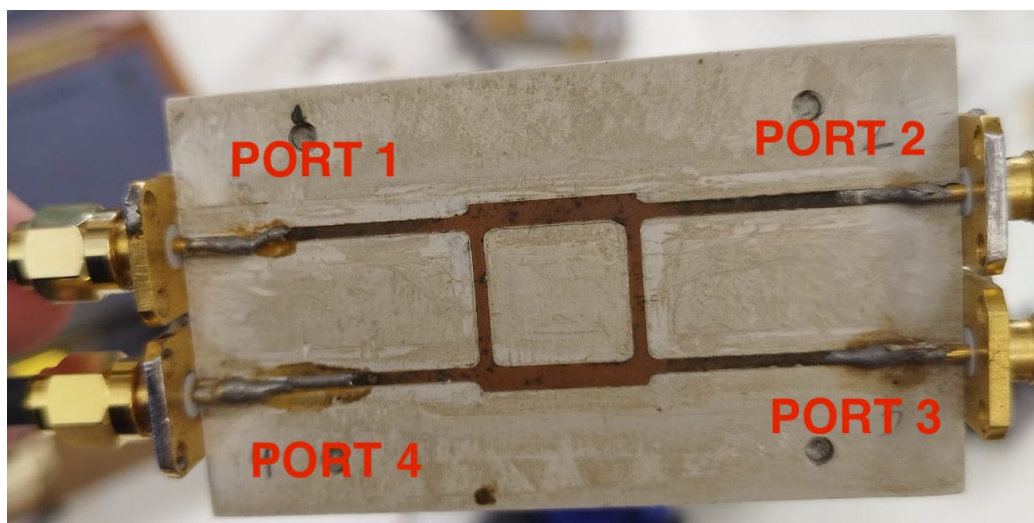
מערך הניסוי הוא של מדידות הפרמטרים באמצעות מכשיר ה-*VNA* עם תיעוד התוצאות עם הגדרת ההדקים בצורה המוצגת:



איור 1: מסנן מעביר פס מבוסס מיקרו-סטריפ



איור 2: מפצל וילקינסון מבוסס מיקרו-סטריפ

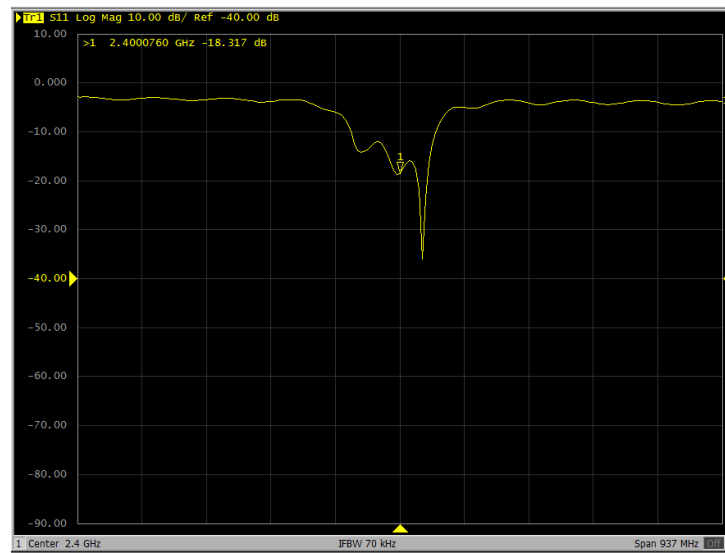


איור 3: היבריד-90 מבוסס מיקרו-סטריפ

### 3 עיבוד וניתוח תוצאות

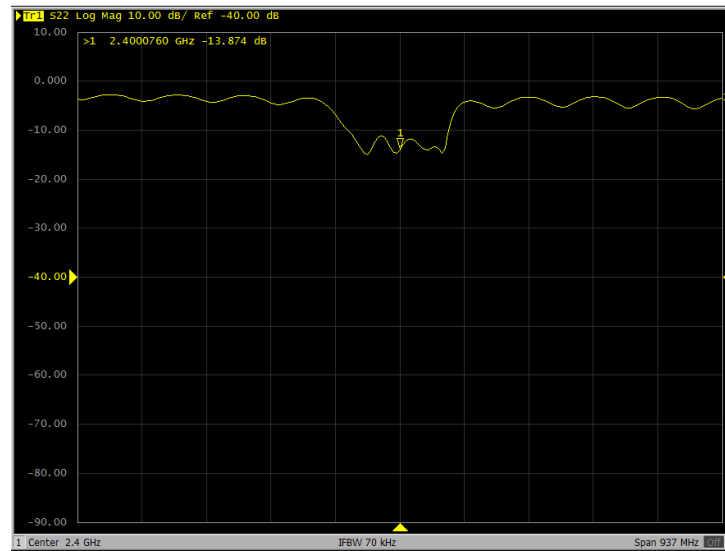
מדידות פרמטרי הפיזור:

#### 3.1 מסנן מעביר פס

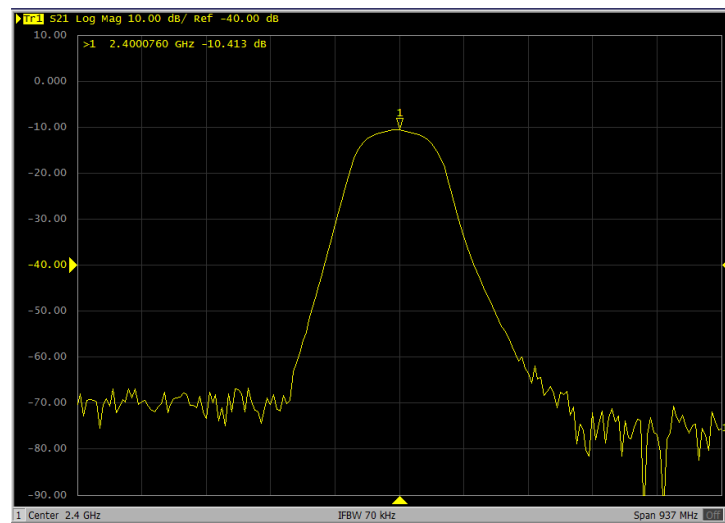


איור 4: פרמטר S11 מסנן מעביר פס

## מעבדה מתקדמת במיקרוגלים

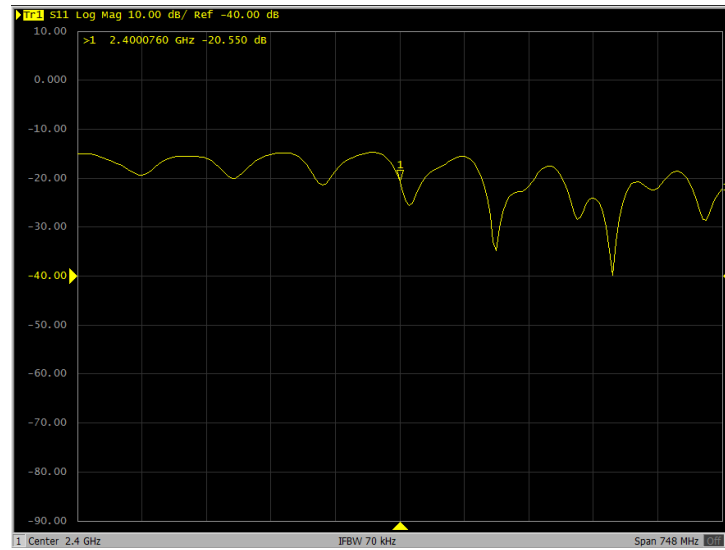


איור 5: פרמטר S22 מסנן מעביר פס

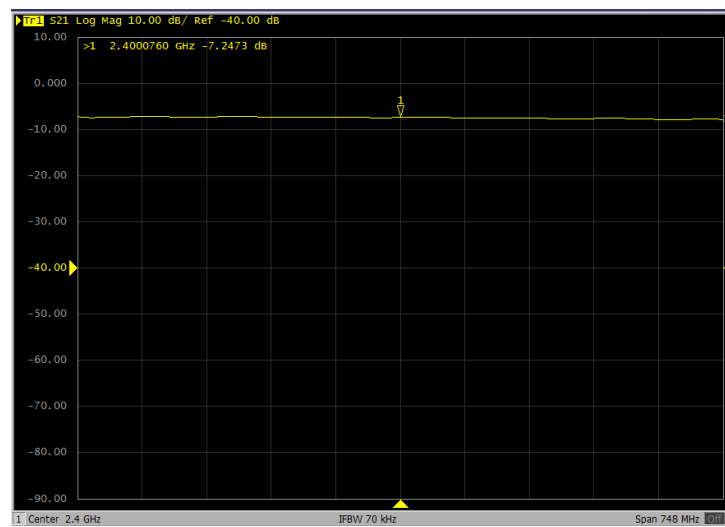


איור 6: פרמטר S21 מסנן מעביר פס

## 3.2 מפצל וילקינסון

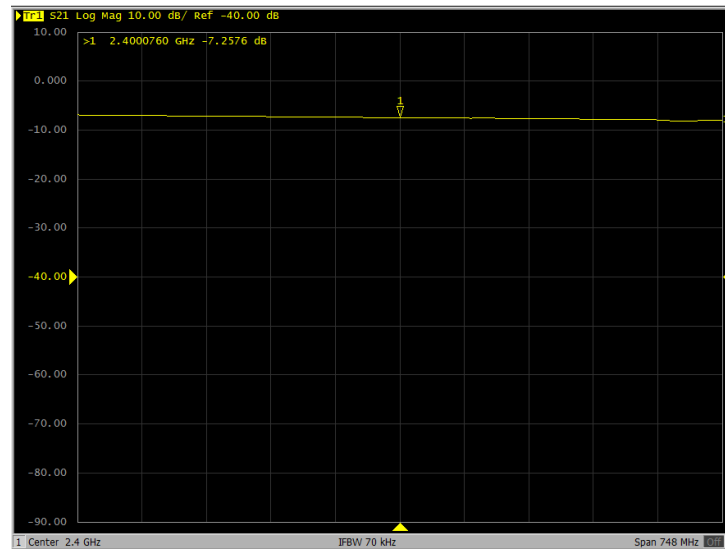


איור 7: מפצל וילקינסון פרמטר S11



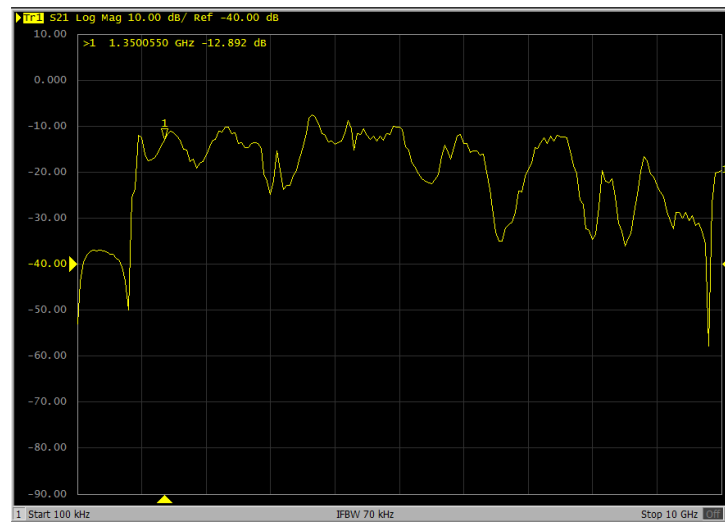
איור 8: מפצל וילקינסון פרמטר S21

## מעבדה מתקדמת במיקרוגלים



איור 9: מפצל וילקינסון פרמטר S31

### 3.3 היבריד 90



איור 10: היבריד 90 פרמטר S41

## 4 מסקנות

### 4.1 מסנן מעביר פס

פרמטר S21 התקבל במדידה כתואם למסנן מעביר פס, ניתן לראות באיור 6 שהתקבל מסנן עם תדר מרכזי של  $2.4GHz$  עם רוחב פס של  $140.55MHz$  בתחום התדרים העוברים התקבלו פרמטרי S11 ו-S22 עם ניחות, זאת משום שיקולים של שימור אנרגיה, בתדרים המועברים ההחזרה איננה מלאה וההספק המועבר בפס לא מוחזר כמו בתדרים אחרים.

### 4.2 היבריד 90

תוצאת פרמטר S41 הוא היחיד שנמדד מקוצר זמן, ניתן לראות שתוצאות המתאימות לתאוריה התקבלו בתחום תדרים של  $1GHz - 100kHz$  כאשר בתחום זה ההתאמה לתיאוריה איננה מלאה. אנו מצפים לפרמטר נמוך ששואף לרצפת הרעש, למשל כמו התחום הלא מעביר במסנן, שם התקבל  $-70dB$  לעומת  $-40dB$  במדידה זו. בהנחת שהמדידה בוצעה תחת אותו כיוול, באותם תנאים, ניתן להסיק שהמדידה לא טובה ולא משקפת את התיאוריה. מכיוון שבאותו כיוול התקבלו מדידות אחרות טובות, ניתן שההתקן היה פגום, או שהורכב בצורה שגויה. כאשר המסקנה היא שהמדידה לא משקפת את פרמטר S41 של ההיבריד כפי שביקשנו להשיג.

### 4.3 מפצל וילקינסון

עבור מפצל הוילקינסון אנו מקבלים תגובה יציבה ושטוחה ברמת  $-7dB$  ניתן לראות שההפרש מהתיאוריה של  $-3dB$  מתקבל גם בתחום הלא מעביר תדרים של המסנן, בכך מתקבלת התאמה טובה והוכחה לסטייה בעקבות בעיות כיוול שלא בוצעו כראוי עבור חלק זה של הניסוי מקוצר זמן. והתוצאה המתקבלת מתאימה לתיאוריה בהנחת הידע על הכיוול המגובה בתגובת התדר של המסנן.

הניסוי בוצע לאחר ניסוי 7 שהושקעה בו מרבית הזמן הקצוב של המפגש. עם זאת עבור האלמנטים שנמדדו ניתן היה להבחין בהתנהגויות שלהם בתחום התדר ולאמת את התיאוריה עבור מרבית המדידות, חריג הוא ההיבריד שהתוצאה שהתקבלה מעידה על בעיה בהתקן כפי שתואר. מסקנה נוספת מניסוי זה שמבוצע על התקנים פאסיביים היא חשיפת משמעות הכיוול, עבור התקנים אקטיביים הסטיות לא ברורות ויכולות לנבוע ממקורות וכו' בניסוי הזה אנו יודעים משימור אנרגיה בקירוב טוב מה אנחנו אמורים לקבל ויכולים להבחין בתופעות של מדידות לא נכונות, כיוול לא נכון וביצועי מדידה לא טובים באופן כללי ואף לאבחן התקנים עם בלאי.