

# מעבדה מתקדמת במיקרוגלים מדידת מקדם דיאלקטרי

מאת: אוהד פורמן, 301658852

## 1 מבוא

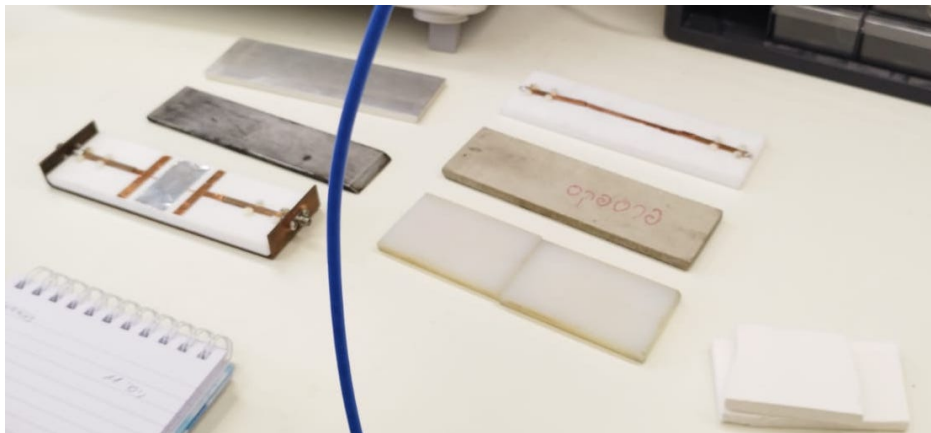
בניסוי התבצעו מדידות של פרמטר החזרה בפס מיקרוסטרף בעל חומר דיאלקטרי משתנה ובגלבו, על מנת למדוד את התכונות הדיאלקטריות של חומרים שונים.

## 2 מערך הניסוי



איור 1: פלטפורמת מיקרוסטרף עם אפשרות החלפת מצע דיאלקטרי

## מעבדה מתקדמת במיקרוגלים

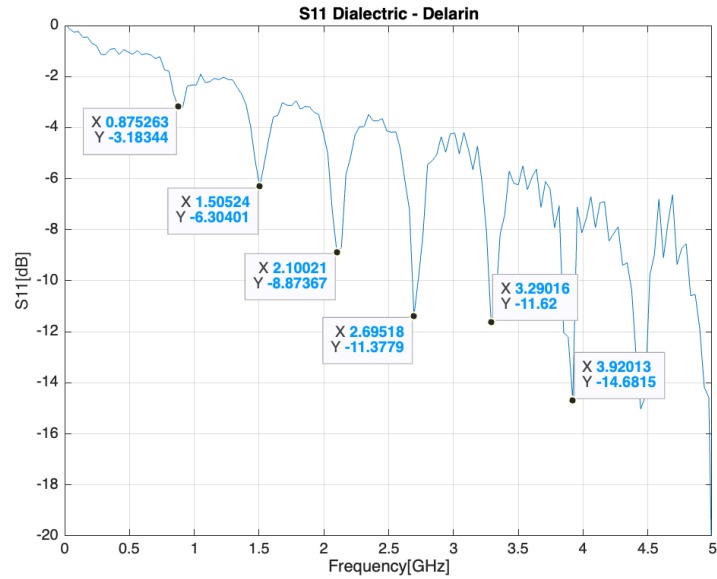


איור 2: חומרי מצע לפלטפורמת הקו

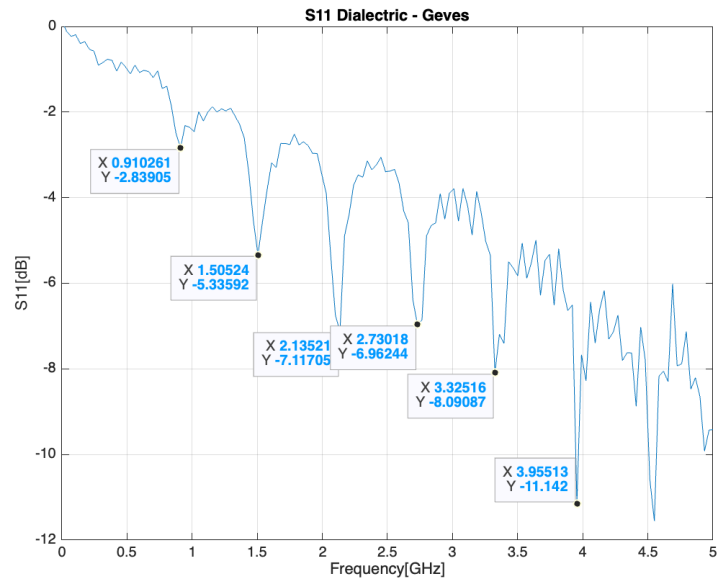


איור 3: גלבו ממולא חומר דיאלקטרי

### 3 עיבוד וניתוח תוצאות

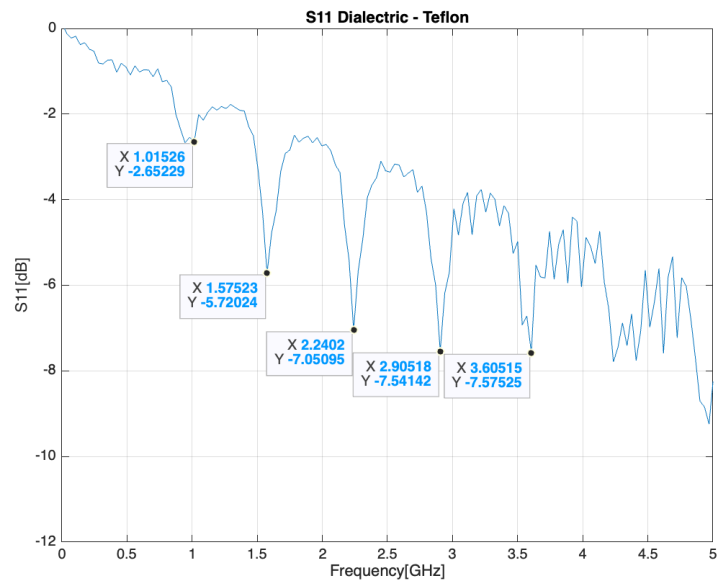


איור 4: מדידות פרמטר החזרה-דלרין

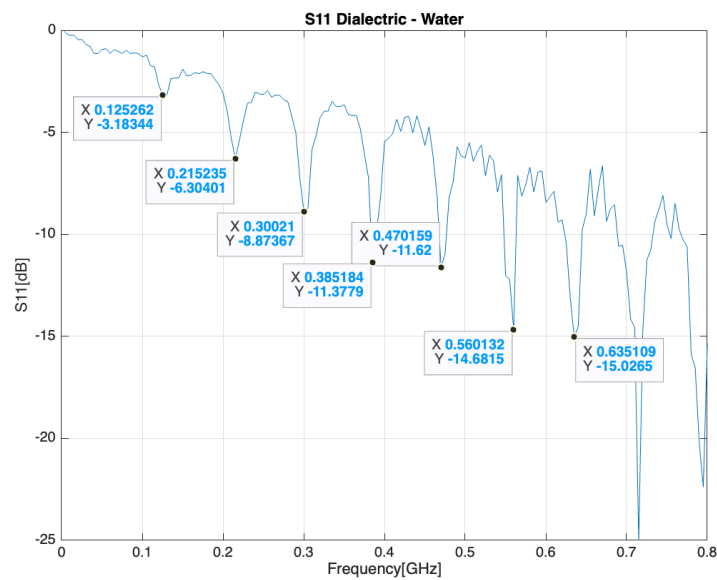


איור 5: מדידות פרמטר החזרה-גבס

## מעבדה מתקדמת במיקרוגלים

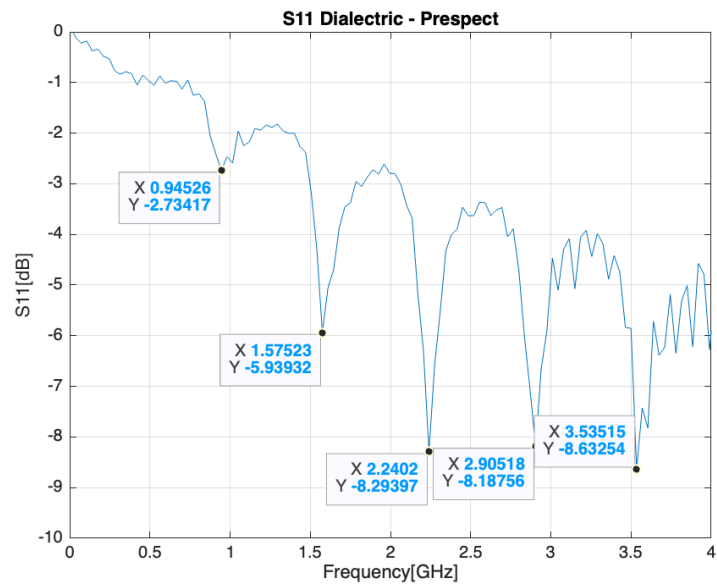


איור 6: מדידות פרמטר החזרה-טפלון

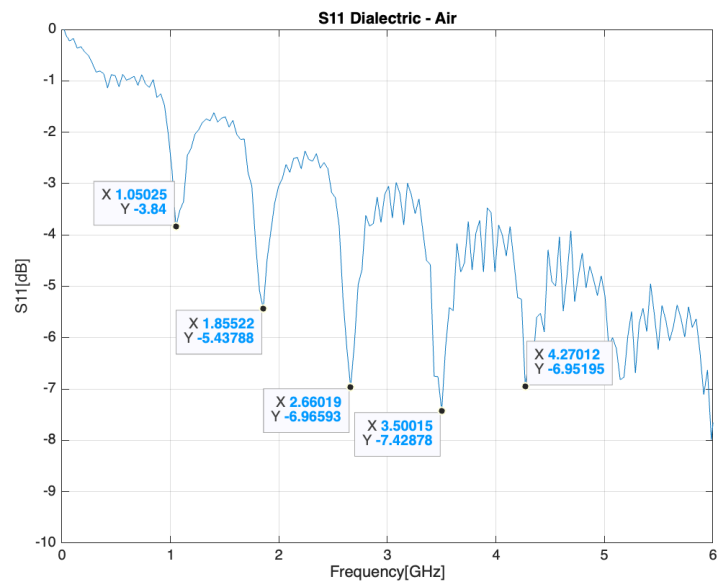


איור 7: מדידות פרמטר החזרה-מים

## מעבדה מתקדמת במיקרוגלים

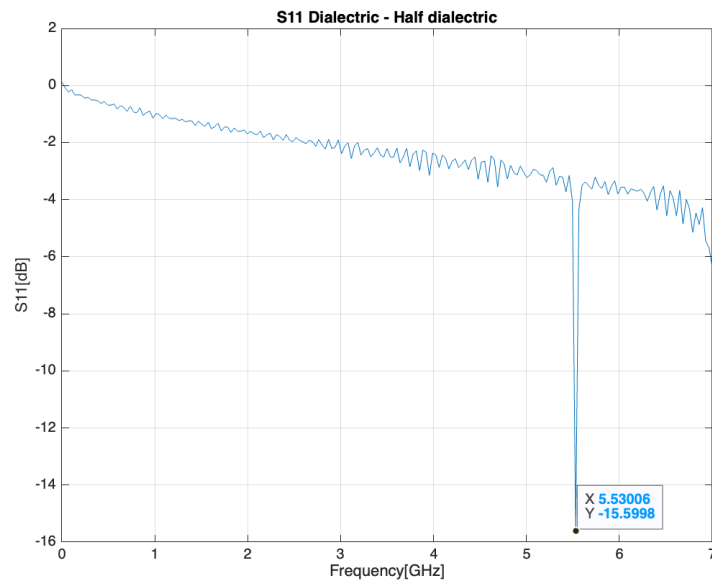


איור 8: מדידות פרמטר החזרה-פרספקט



איור 9: מדידות פרמטר החזרה-אוויר

## מעבדה מתקדמת במיקרוגלים



איור 10: מדידות פרמטר החזרה-גלבו דיאלקטרי

## 4 מסקנות

### 4.1 גלבו דיאלקטרי

נשווה את תדר הקטעון המתקבל לזה של אוויר הידוע למציאת המקדם הדיאלקטרי של החומר.

$$\frac{\Delta f_c}{f_{c,air}} = 1 - \frac{1}{\sqrt{\epsilon_r}}$$

$$\rightarrow \epsilon_r = \left(1 - \frac{\Delta f_c}{f_{c,air}}\right)^{-2} = 1.484$$

### 4.2 מיקרו סטריפ עם חומר משתנה

מפיתוחי הדו"ח המכין

$$\epsilon_{r,teflon} = 1.222, Im(\epsilon) = 1.2$$

$$\epsilon_{r,perspex} = 1.235, Im(\epsilon) = 2.5$$

$$\epsilon_{r,water} = 70.594$$

$$\epsilon_{r,geves} = 1.332, Im(\epsilon) = 3.2$$

$$\epsilon_{r,delrin} = 1.441, Im(\epsilon) = 2.1$$


---


$$\delta_{teflon} = 0.025$$

$$\delta_{perspex} = 0.025$$

$$\delta_{geves} = 0.023$$

$$\delta_{delrin} = 0.022$$


---


$$\alpha_{teflon} = 3.74$$

$$\alpha_{perspex} = 3.74$$

$$\alpha_{geves} = 3.60$$

$$\alpha_{delrin} = 3.59$$

מהמידות התקבלו תוצאות בסדר גודל מתאים לתיאוריה אך לא התקבלה הבחנה מספקת בין המקדמים הדיאלקטריים, הרזולוציה שהתקבלה במדידות התקבלה ככזו שלא מתאימה להבחנה בין החומרים הדומים אך ניתן לראות את הקפיצה המשמעותית לערך של המים. מקדמי הניחות שהתקבלו מוגבלים מבחינת תחום תדר המדידה על מנת לקבל תלות פיננציונלית המתארת את תופעת הניחות באופן שלם. במערכת המדידה יש להביא בחשבון שלמעט המים היה מרווח אוויר של חוסר אידאליות במערכת המדידה ולכן התוודך הוא שונה משל מיקרוסטריפ אידיאלי המצומד לפס המוליך, מה שפגע בתוצאות הניסוי בהשוואת המקדמים. בגלבו הניסוי מתבסס על תיאוריה וערך הקטעון של WR90 אך הגלבו היה מאולתר ובעל מימדים שונים. היה צורך לחתוך את מידות הכניסה למתאם והגלבו נבנה מטייפ אלומיניום. באופן כללי ניתן לראות את התלות התדרים של המקדם הדיאלקטרי כפי שמצופה מתיאוריה עם זאת ניתן לראות שמערכת הניסוי בעלת חוסר אידאליות המקשה על אבחון שוני קטן בערכי המקדמים, כאשר

## מעבדה מתקדמת במיקרוגלים

---

החוסר האידאליות המשמעותי ביותר הוא חוסר ההצמדה של החומר וקבלת פס אוויר בין הפס אל החומר.