

בדיקות אטימות לדלתות טלדור

סיכום תמציתי:

שמי רועי דיאמנט, ואני ראש המעבדה לאקוסטיקה וניווט תת מימי באוניברסיטת חיפה. במסגרת הפעילות המחקרית שלי, אני מפתח שיטות לבדיקות אקוסטיות מדויקות למציאת מקדמי ניחות אקוסטיים של חומרים שונים, ולשערוך רמת רעש תת מימי, לדוגמא מצינורות גז. אני גם בונה בית באשחר, משגב, ובמסגרת זאת ביצעתי בדיקת ניחות אקוסטי לדלתות מסוגים שונים, בכללם דלתות טלדור. הבדיקה שלי נעשתה בתנאי שטח, אך בעזרת ציוד אקוסטי תקני ומכוייל ועפ"י השיטות החדשניות ביותר. הבדיקה כללה השמעת אות על פני כל ספקטרום תחום השמע, וקליטתו במרחק מתאים (שדה רחוק) בשני תנאים: דלת סגורה, ודלת פתוחה. נמדד ההפרש בעוצמה הנקלטת בין שני המצבים. הבדיקה הראתה ניחות ממוצע של 18 דציבלים על פני כל הספקטרום. כלומר, עוצמת האות הונחתה בכ – 99.98% בעקבות סגירת הדלת. ניחות זה היה הטוב ביותר אל מול בדיקות דומות שביצעתי לדלתות מסוגים אחרים. אדגיש כי הבדיקה נעשתה ביוזמתי ובאופן בלתי תלוי.

לסיכום : הדלת של חברת טלדור נבדקה על ידי אקראית מול 5 מתחרים מענף הדלתות ונמצאה כמבודדת ביותר אקוסטית מבין כל החברות.



על החתום: ד"ר רועי דיאמנט

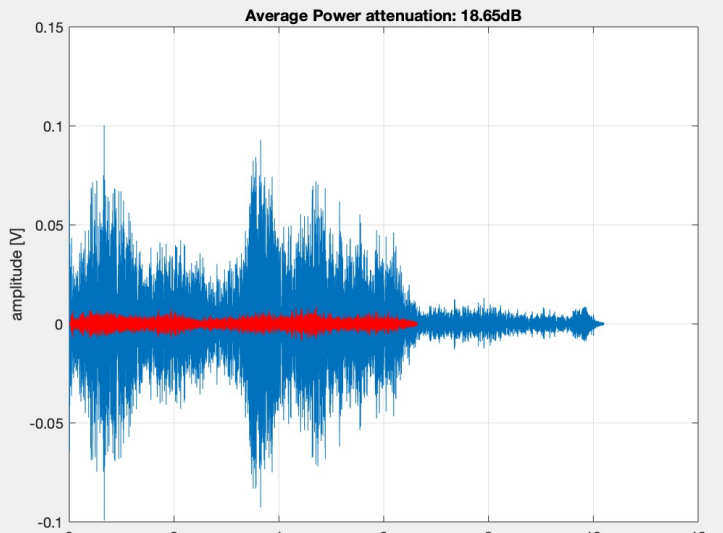
תיאור שיטת הבדיקה:

בדיקת ניחות אקוסטית חייבת לעמוד בשלושה תנאים: (1) ביצוע הבדיקה ב"שדה רחוק", (2) ביצוע הבדיקה בעזרת ציוד מכוייל, (3) מניעת הפרעות כדוגמת רעשים חיצוניים. התנאי הראשון מתקיים בהקלטה המבוצעת רחוק מספיק מהמשדר – בד"כ לפחות 5 אורכי גל. לדוגמא, בבדיקה עבור תדר 2000Hz, יש להציב את המקלט לפחות 82 ס"מ מהמשדר. התנאי השני מחייב שהבדיקה עם וללא האלמנט הנבדק (הדלת) יתבצעו באותם תנאים, ולכן מחוייב כי הציוד יהיה מכוייל. התנאי השלישי מתייב ביצוע בדיקה במקום שקט ובתנאים בהם האות הנמדד עובר בעיקר דרך האלמנט הנמדד. בהתייחס לתנאים אלו, הבדיקה שביצעתי כללה הצבת מכשיר שידור אקוסטי ומכשיר הקלטה אקוסטי משני צידי הדלת במרחק של 1.5 מטר. הציוד כוייל במעבדת המחקר שלי, והוצב ע"ג חצובות קבועות. הבדיקה לדלתות טלדור נעשתה עבור דלתות חדר בינוני בשני אתרים: אחד של בית שעומד בפני אכלוס, ואחד בבית שאוכלס לאחרונה. בשני המקרים, הקירות טויחו ונצבעו והריצוף הושלם, והבדיקה בוצעה עם חלונות סגורים. ללא הזזת הציוד, נמדדה עוצמת האות הנקלט כאשר הדלת פתוחה וכאשר הדלת סגורה. האותות ששודרו הינם אותות באורך שנייה בתחום הקול הנשמע בין 1500Hz ל – 15,000Hz בתצורת "סוויפ לנארי בתדר" (אות צ'ירפ). שינוי תדר האות בזמן אפשר מדידה סימולטנית לאורך כל הספקטרום הנמדד. לצורך הפחתת רעשי מדידה, ביצוע מיצוע של תוצאות הבדיקה על פני 20 אותות ששודרו. הבדיקה חזרה על עצמה בהצבת המשדר והמקלט בגבהים שונים אל מול הדלת.

תוצאות הבדיקה:

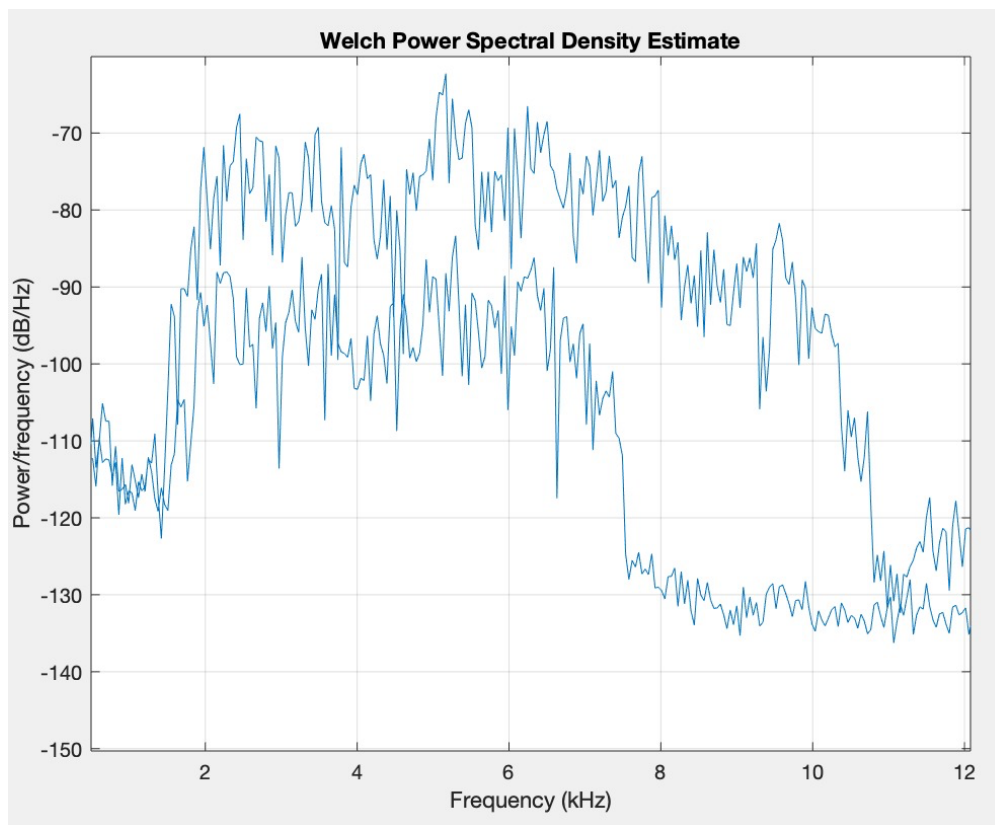
דוגמא של האותות המוקלטים מוצגת באיור 1 עבור קליטת אות יחיד כאשר הדלת פתוחה (בכחול) וכאשר הדלת סגורה (באדום). הציר האופקי מייצג את מישור הזמן בשניות, והציר האנכי מייצג את אמפליטודת האות הנקלטת בוולטים. ניתן להתרשם מהניחות החזק באמפליטודת האות הנקלטת. ניחות המתרגם בממוצע לכ- 18 דציבלים בהספק האות הנקלט.

לבסוף, ההפרש הממוצע בין האות הנקלט עם דלת פתוחה ועם דלת סגורה מוצג באיור 2 לאורך הספקטרום הנמדד. הציר האופקי מוצג כתדר ב - Hz, והציר האנכי מוצג כיחס ניחות בדציבלים ל - Hz. אציין כי ההספק



איור 1: דוגמא לאות נקלט במישור הזמן. כחול: דלת פתוחה. אדום: דלת סגורה

המוצג לא תורגם לעוצמה אמיתית מכיוון שחשוב רק היחס בין עוצמת האותות לצורך מדידת השפעת הדלת על ניחות האות הנקלט. העקום העליון מייצג את המדידה כאשר הדלת פתוחה, והעקום שמתחתיו מייצג את המדידה כאשר הדלת סגורה. ניתן לראות שהניחות בקירוב אחיד לאורך הספקטרום וכי הדלת מסננת טוב במיוחד תדרים גבוהים (מעל 8000Hz). לדוגמא, הצפי הוא שצעקות יונחתו בצורה משמעותית. מתוצאות הבדיקה ניתן להסיק כי הניחות הוא לכל הפחות כ- 10 דציבלים (סביבות 2000Hz), לכל היותר כ- 40 דציבלים (מעל 8000Hz), ובממוצע 18 דציבלים.



איור 2: ממוצע הניחות בתחום התדר. עקום עליון: דלת פתוחה. עקום תחתון: דלת סגורה.