

תיכון ובנית חיישן סיסמי על בסיס תאוצה

תקציר מנהלים

פרויקט גמר

מגיש : אופיר הרשקו
ת.ז. : 035749282
מנחה : ליבנה גן

תאור הנושא

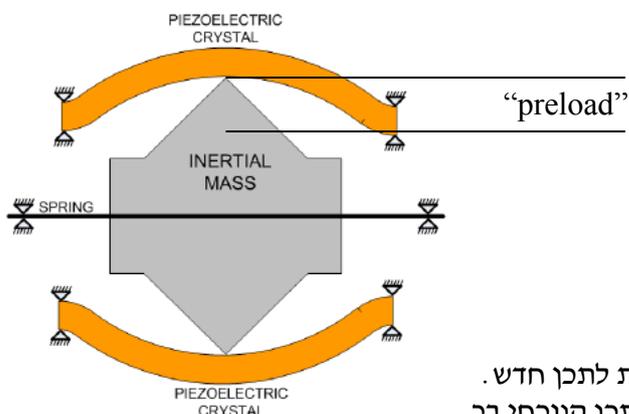
בפרויקט זה נדרש לפתח חיישן לצורך קליטת אירועים, כגון הליכת אדם או חיה, בטווחים קצרים של עשרות מטרים בודדים. מטרת הפרויקט היא שיפור מבנה קיים של אקסטרומטר לצורך ביצוע אופטימיזציה של האקסטרומטר בצורה יותר קלה ומדויקת, וביצוע האופטימיזציה באמצעות ניסויים.

מפרט דרישות

1. גודלו ומשקלו של החיישן יהיה קטן ככל האפשר. קוטר מקסימלי 55mm, אורך מקסימלי 35mm.
2. תדר התהודה של החיישן יהיה גבוהה מהתדרים בהם יש אינפורמציה רצויה, כלומר גבוה מ-500 הרץ.
3. החיישן יתנהג באופן ליניארי בתחום העבודה, הן בתגובה לתדר הרעידות והן בתגובה לעוצמת הרעידות. תחום העבודה שנקבע הוא 18-500 הרץ, כאשר בתחום זה השינוי ברגישות הוא עד $\pm 3\%$.
4. לחיישן תהיה רגישות גבוהה ככל האפשר, כלומר היחס בין מתח המוצא של החיישן לעוצמת הרעידות בקרקע יהיה גדול ככל האפשר, כאשר הרגישות המינימלית תהיה 30 V/g .
5. החיישן יהיה זול ככל האפשר הן מבחינת חומרי הגלם והן מבחינת תהליך היצור.

החיישן ראשון שפותח בחברה

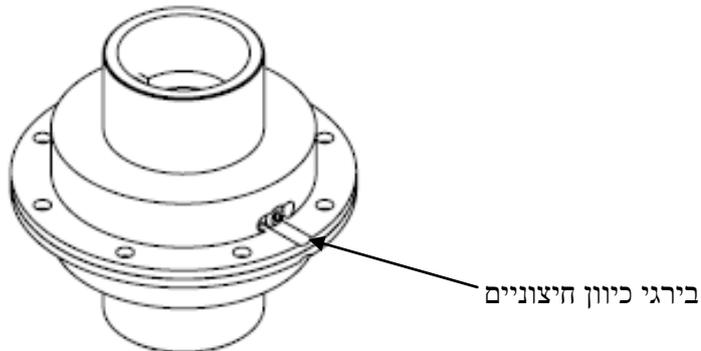
החיישן הראשון עומד בדרישות שהוצבו אך התכן שלו בעייתי בכך שתהליך הכיול המכני שלו מסורבל ולוקח הרבה זמן. בחיישן זה מאלצים עומס ודיפורמציה על החומר הפיזואלקטרי הקרמי, "preload", בעזרת שינויים ב"preload" קובעים את תדר התהודה ותחום תדרי העבודה, ובכך מביאים את החיישן לעמידה בדרישות. מבצעים סידרה של ניסויים בהם מרעידים את החיישן בתחום תדרים שנקבעו ומודדים את אות המוצא. מבצעים זאת ב"prelod" שונים עד לקבלת תגובת בתדר הרצויה. החיסרון בתכן הנוכחי הוא שביצוע שינוי ב"preload" מצריך פרוק של החיישן, כיוון פנימי של ברגי הכיוון והרכבתו מחדש. תהליך זה ארוך, מסורבל ופחות מדויק.



במסגרת תהליך הפיתוח הוצעו שתי חלופות לתכן חדש. התכן החדש בא לפתור את החיסרון של התכן הנוכחי בכך ללא צורך בפרוק החיישן ובכך לקצר את זמן הכיול ולהגביר את הדיוק.

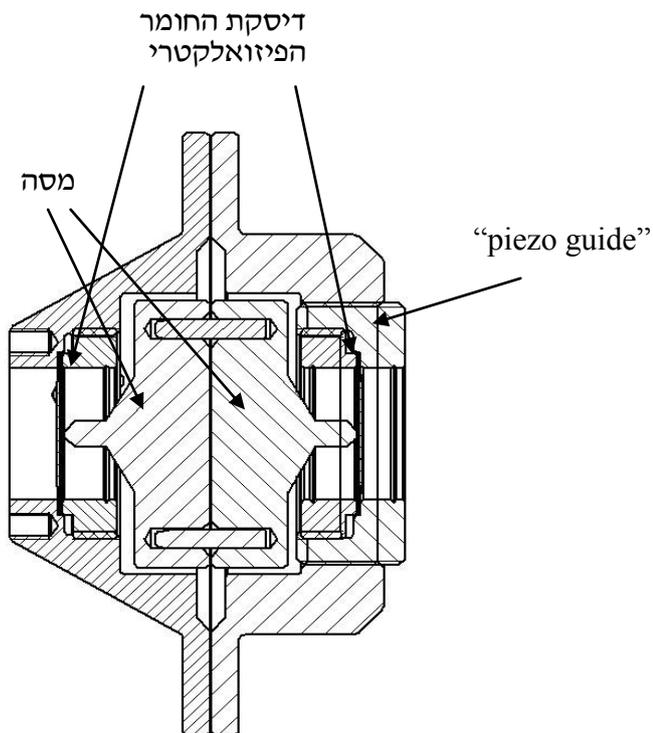
חלופה ראשונה

בחלופה הראשונה שהוצגה משנים את ה"preload" באמצעות סיבוב בירגי כיוון חיצוניים.



חלופה שניה

בתכן זה השינוי ב"preload" מושג ע"י הברגת החלק "piezo guide" פנימה והחוצה. כאשר הוא מוברג פנימה, המרחק בין סידקות החומר הפיזואלקטרי קטן ומכיוון שהאורך בין קצוות המסות נשאר קבוע נוצר "preload". כאשר הוא מוברג החוצה ה"preload" קטן.



לאחר בחינת שתי החלופות הוחלט לבנות את החלופה השניה .
 השיקולים היו פשטות ועלות היצור, נוחות ההפעלה, והפחתה של דרגות החופש של החיישן להשגת חיישן מדויק יותר.
 התכן החדש נבנה ובוצעו עליו ניסויים לצורך מציאת המאפיינים שלו .
 בטבלה נעשת השוואה בין המאפיינים של החיישן שנבנה בחברה, חיישן תאוצה של חברת "wilcoxon" (731A) ומפרט הדרישות של החברה.
 הסיבה שמשווים את החיישן של החברה לחיישן שהוא "מוצר מדף" היא להראות את הכדאיות שבפיתוח עצמאי של חיישן תאוצה.

חיישן 731A	החיישן שפותח בחברה	דרישות החברה	
קוטר – 6.22cm אורך – 5.33cm	קוטר – 4.6cm אורך – 2.7cm	קוטר > 5.5cm אורך > 3.5cm	גודל פיזי
815Hz	755Hz	גדול מ 500Hz	תדר תהודה
1%	1%	תחום תדרים 10-500Hz, כאשר בתחום זה השינוי ברגישות הוא עד ±3%.	לניאריות בתחום תדרי העבודה
10V/g	49.9V/g	רגישות מינימלית 30V/g	רגישות בתחום העבודה
חיישן+מגבר יעודי = \$1400	\$40	זול ככל האפשר	מחיר

- החיישן שפותח בחברה עומד בכל הדרישות שהחברה הציבה.
- החיישן שפותח בחברה עולה על החיישן של חברת "wilcoxon" בכל המאפיינים מלבד תדר התהודה, אך אין חשיבות לכך מכיוון שבתחום תדרי העבודה, הרגישות והלניאריות של החיישן שפותח, יותר גבוהים וזה מה שחשוב.
- בשורה התחתונה החיישן עומד בדרישות ויש כדאיות גבוהה בפיתוח עצמי של חיישנים מסוג זה.