התקן לניקוי חלון אופטי

פרויקט תכן מוצר חדש – 034353/4

המנחה
שלמה נזר

שמות חברי הקבוצה: עידן שדמי, שלומי שורקי, מאור ארביט

הלקוח
יפתח שמעוני
רפאל – מערכות לחימה מתקדמות

תקציר

מוצר זה נועד לניקוי טיפות מים מחלון מערכת אופטית קיימת של חברת רפא"ל.

המערכת היא מצלמה הממוקמת בתוך קופסת מגן בעלת חלון אופטי החשוף לגשם.

הפתרון לבעיה זו כיום הוא הסככה אך הוא אינו מצליח למנוע את הגעת טיפות המים.

המוצר מהווה פתרון אקטיבי לבעיה זו.

המערכת המקורית:

דרישות הלקוח

- עד 5 שניות לסילוק 10 - 5 טיפות.
- שמירה על אטימת המערכת האופטית.
- נפח מקסימלי מוגדרת על ידי מודל ממוחשב שסופק על ידי הלקוח.
- משקל המוצר לא יעלה על 400 גרם.
- הסתרה מותרת של החלון עד 5% משטחו.
- צריכת הספק מקסימלית של עד 6 וואט במתח של 12 וולט.
- על המערכת לעמוד בתנאי סביבה צבאיים המוגדרים לפי תקן: MIL-STD-810E.
- החלפת הרכיבים חיצונית ללא כלים מיוחדים.

תיאור המוצר

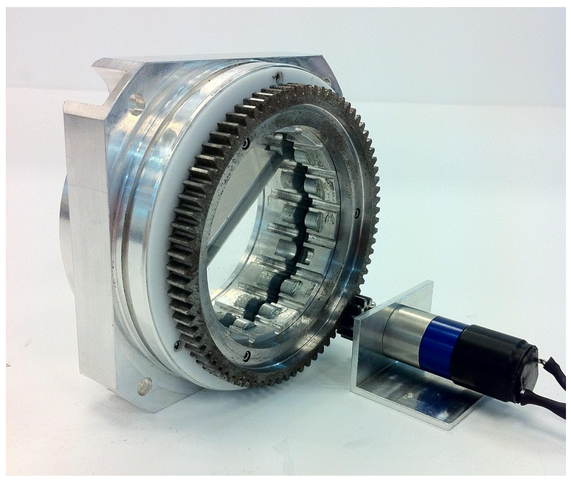
המוצר מנקה טיפות מים מחלון מערכת אופטית בעזרת מגב מסתובב.

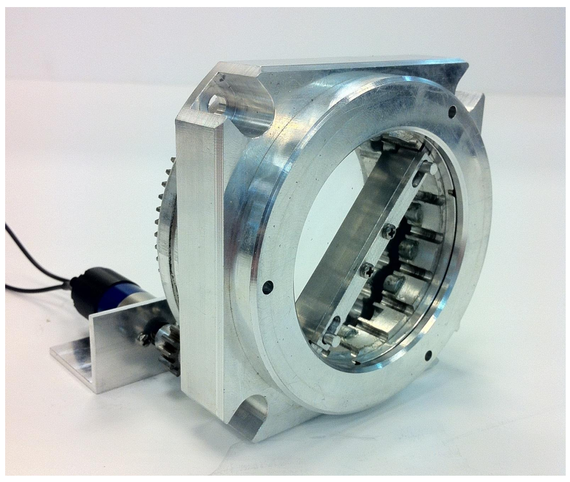
המוצר מסובב באמצעות מנוע חשמלי הממוקם בתוך המערכת האופטית,

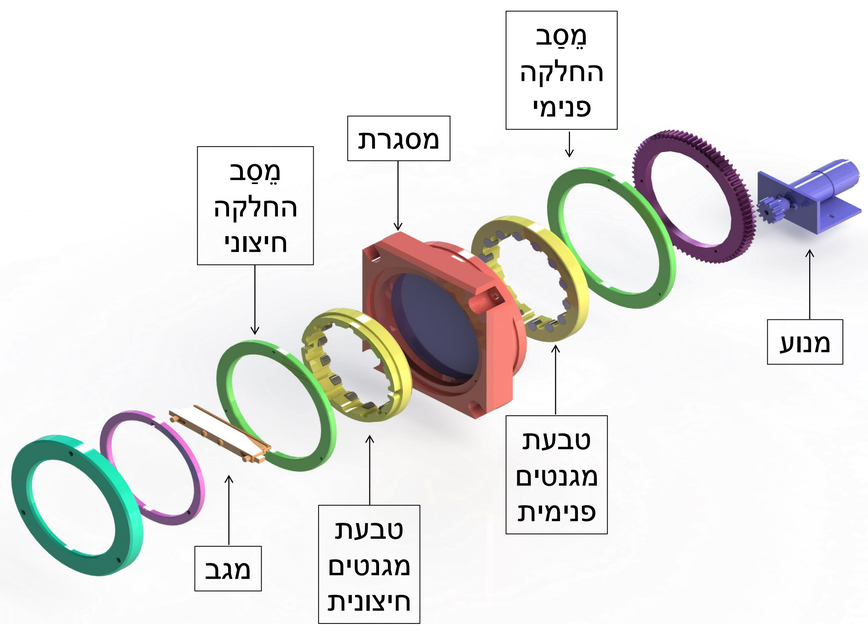
תנועת הסיבוב מועברת למגב באמצעות מגנטים ותוך שמירה על אטימת המערכת.

קיימת אפשרות להחלפת המגב בקלות על ידי שימוש ביד אחת בעת הצורך.

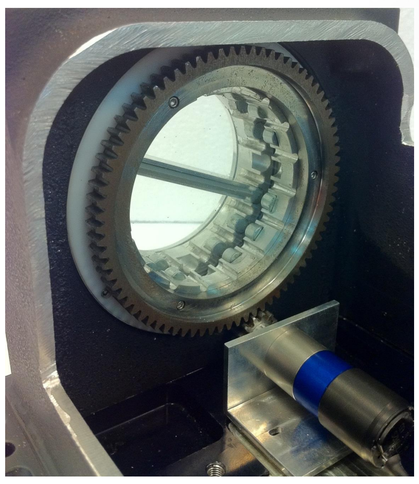
אב-טיפוס:

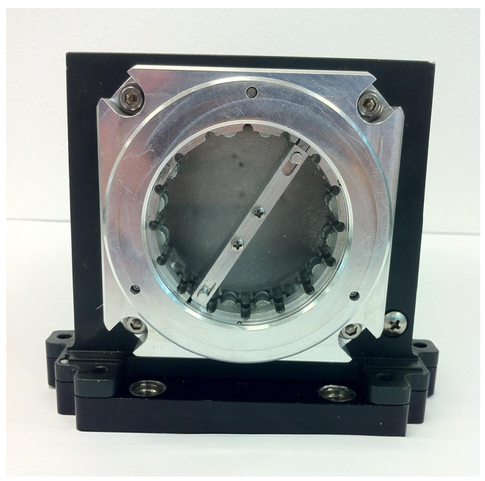


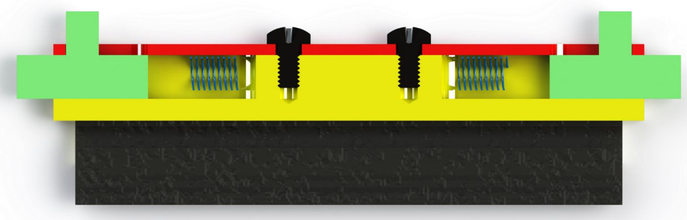




חיבור למוצר הקיים:







חתך המגב

האתגרים

- שמירה על אטימת המערכת
- נפח עבודה מותר קטן מאוד
- הסתרה מינימלית של שדה הראייה
- שינוי מינימלי של המערכת הקיימת
- עמידה בתנאי סביבה צבאיים
- עמידה בתקציב

חלופות נוספות שנבחנו

חלופה	סיבת פסילה עיקרית
• הרעדת החלון	בדיקת היתכנות נכשלה
• הזרמת אוויר	לא נמצא מדחס שעומד בדרישות הלחץ והנפח
• חלון מסתובב	לא עמד בדרישות ההסתרה והאטימה

תוצאות הבדיקות והניסויים

1. ניסוי כוח לחיצה: בדיקת כוח הלחיצה המינימלי היעיל להצמדת המגב אל החלון.
   - הכוח שהתקבל הוא [N] 2.2.
2. ניסוי העברת מומנט: מציאת מספר המגנטים הנדרש להעברת המומנט מהמנוע למגב.
   - נעשה חישוב אנליטי למציאת המומנט הנדרש להעברה על ידי המגנטים:

12 זוגות מגנטים	14 זוגות מגנטים	16 זוגות מגנטים
0.036[Nm]	0.042[Nm]	0.048[Nm]

   - ערכנו ניסוי כדי למצוא את המומנט המקסימלי הניתן להעברה על ידי המגנטים:

12 זוגות מגנטים	14 זוגות מגנטים	16 זוגות מגנטים
0.0543[Nm]	0.06[Nm]	0.105 [Nm]

   - בהרכבת המוצר התגלה כי מספיקים 12 זוגות מגנטים.

תודות

שלמה נזר - על שאפשר לנו ללמוד מניסיונו הרב תוך כדי ליווי הפרויקט במסירות ומקצועיות.

ד"ר חגי במברגר – על העשרתנו בידע הכרוך בפיתוח פרויקט משלב הרעיון ועד למוצר הסופי.

פרופסור ראובן כץ – על האפשרות שנתן לנו ללמוד מפרויקט מעשי.

פרופסור משנה מורן ברקוביץ' – על עצותיו המועילות ועל כך שאפשר לנו לבצע ניסויים במעבדתו.

יעקב האוזר – על סבלנותו, עצותיו ועזרתו בתחום הייצור.

סלים שיהאב – על ייצור החלקים ועזרה בכל בעיות הייצור שעלו.

כפיר כהן – על הכוונה וייעוץ בייצור הפרויקט.

יפתח שמעוני – על תמיכתו בפרויקט.

לאה שטרן - על עזרתה בתהליך האדמיניסטרטיבי.

חברת רפא"ל – על תמיכתה במימון וביצוע הפרויקט.