

דרישות הלקוח

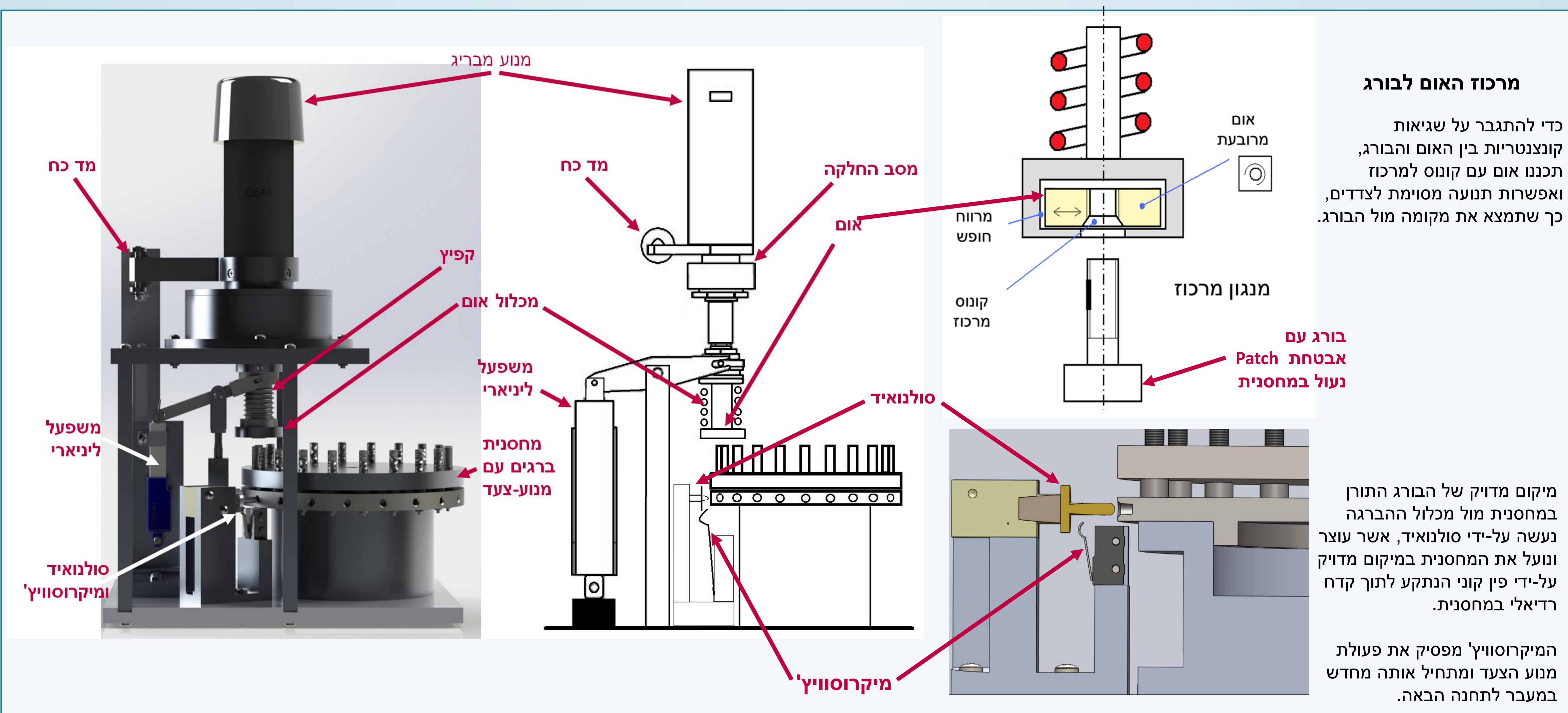
- מתקן ייעודי שמבצע פתיחות וסגירות של ברגים, תוך מדידת מומנט צירי והחלפת ברגים באופן אוטומטי. המתקן יעמוד בדרישות:
 - סדרת בדיקה - 20 ברגים, אוטומציה מלאה.
 - סגירת הבורג ופתיחתו במהירות שלא תעלה על 15 RPM עם סטייה של עד 15% מערך המהירות הנקבעת.
 - סוג הבורג עבורו יתוכנן המתקן:
 - בורג אלן NAS 1352, הברגה "UNF-0.25", אורך קנה "1", עם הבטחת Patch.
 - מדידת מומנט עד 350 lb-in בשני הכיוונים בדיוק של $\pm 2.5\%$.
 - המתקן שומר את הנתונים שהתקבלו במחשב ומציג אותם למשתמש.
 - עמידות לחומרי סיכה ודלקים אשר יותזו על הברגים.
 - בטיחות - המתקן נדרש לעמוד בכל כללי הבטיחות בהתאם לדרישות החוק.

תקציר

- אבטחת ברגים נפוצה בעולם התעופה היא בעזרת Patch. בשיטה זו מוסיפים אלמנט פלסטי לקנה הבורג היוצר חיכוך קבוע, ומונע פתיחת הבורג. המידע הקיים על מומנטי ההידוק והשחרור של ברגים עם אבטחת Patch אינו מספק. לצורך מחקר נדרשנו לפתח מתקן, שמהדק ומשחרר ברגים, תוך מדידת מומנט הפיתול הנדרש, ומחליף את הברגים בעצמו. למשימה נדרשות ארבע תנועות מבוקרות, בעזרת שלושה מפעילים שונים:
- הידוק הבורג ושחרורו - סיבוב על-ידי מנוע חשמלי;
 - תנועה קוית של ראש ההידוק עם פסיעת הבורג;
 - תנועה קוית להבאת האום אל קצה הבורג;
 - שתי אלה מבוצעות על-ידי מפעיל לינארי.
 - הזנת הבורג הבא מהמחסנית - על-ידי מנוע צעד.
- המומנט נמדד על-ידי מד-כוח המחובר על היקף המנוע. המערכת מבוקרת על-ידי מחשב.



תיאור המוצר



האתגרים

- מדידת מומנט בדיוק של $\pm 2.5\%$
- שמירה על מהירות קצובה של האום בעת המדידה עם סטייה של עד 15%
- קביעה קשיחה של הבורג במקומו כנגד מומנט ההידוק והפתיחה
- דיוק בהכנסת האום אל קצה הבורג
- דיוק במיקום הבורג הבא על-ידי תנועת המחסנית
- אוטומציה מלאה
- רישום התוצאות במחשב עם קישור למספר המנה
- פריקה וטעינה של מנת הברגים בנוחיות ובמהירות
- שימוש פשוט במתקן

תודות

תודתנו שלוחה לכל העוסקים במלאכה ובפרט ל:
ד"ר ארנון גילן
פבל גוב
יאיר ציזלינג
פרופ' ראובן כץ
ד"ר חגי במברגר
רומן רחמטולה
כפיר כהן
יעקב האזור וצוות בית המלאכה בטכניון

מדידת המומנט

מד מומנט סיבובי לא התאים לתקציב, לכן נדרש פתרון אחר. השתמשנו במד-כח (Load Cell) זול יחסית, שמחובר בזרוע קשיחה אל הסטטור של מנוע הסיבוב. הכח הנמדד ב-Load Cell מוכפל באורך הזרוע נותן את מומנט ההידוק (או הפתיחה) של האום על הבורג.

