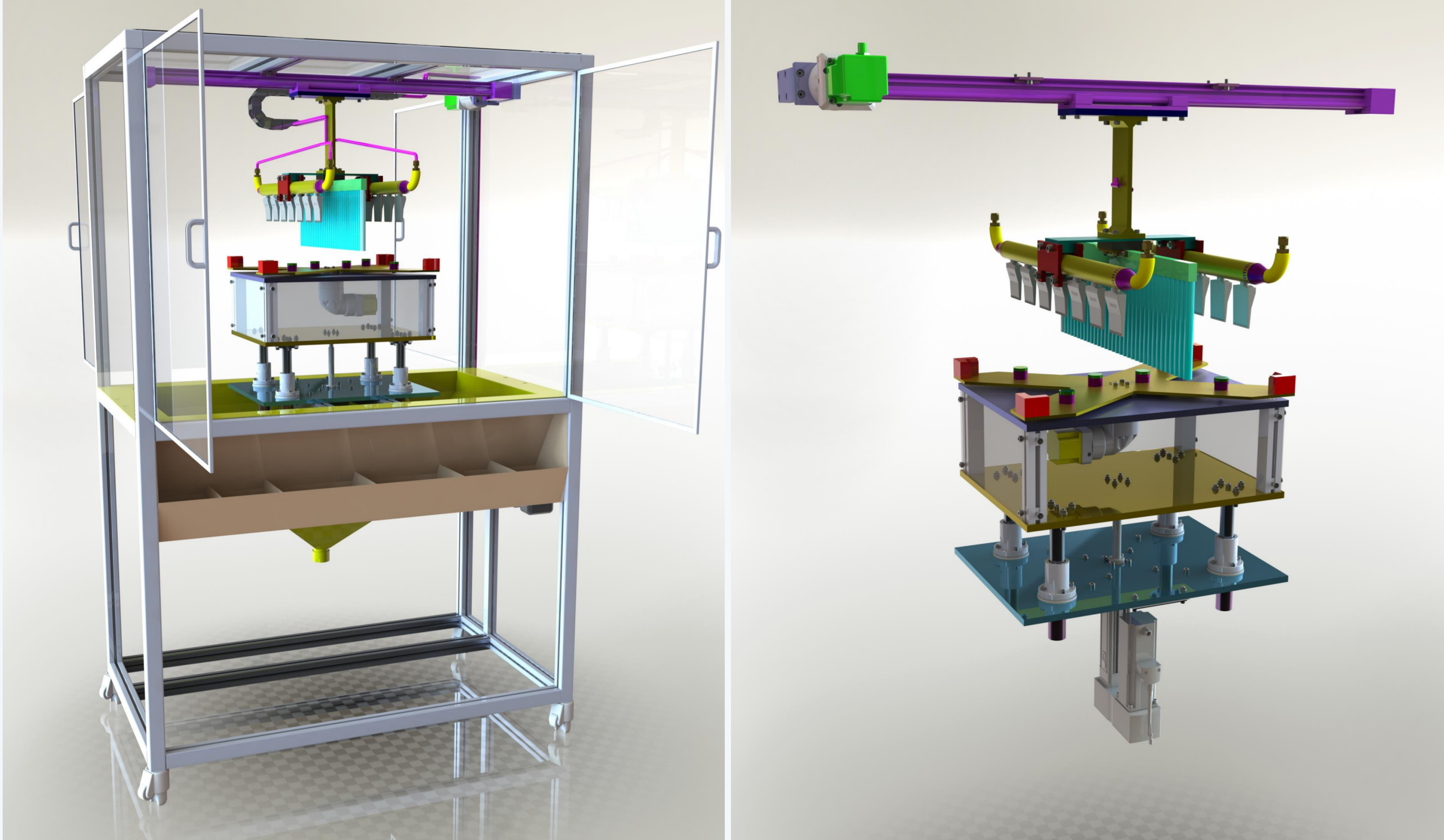


תיאור המתקן

למתקן 3 מערכות הנעה - מערכת הנעה **אופקית**, **אנכית** ו**סיבובית** המאפשרות ניקוי של גדלים וגיאומטריות מגוונות של שימות. פעולת הניקוי מתבצעת בתא סגור לשמירה על בטיחות העובד וניקיון סביבתו. למתקן 3 ממשקים עם מערכות חיצוניות: לחץ אוויר 1-7 bar, מתח 230V, מערכת ניקה.



מודל מלא של המתקן

אינטגרציית מערכות הנעה: מערכת אנכית משנה את גובה מערכת הסיבוב שמסובבת מגש עם שימות. מערכת ליניארית מניעה מברשת. קיים כיסוי מלא של המגש במעבר של המברשת.

תקציר



כיום, ניקוי השימות מגרדים לאחר תהליך הלחיצה מתבצע בצורה ידנית ע"י העברת מברשת פשתן ולחץ אוויר מעל השימות. בטכנולוגיה הקיימת כיום ניתן לבצע יעול של התהליך ולהגיע לאיכות שימה גבוהה יותר. נדרש לתכן, לייצר ולהרכיב מתקן אוטומטי לניקוי שימות מגרדים אשר שומר על דינמיות הפעולה הידנית בשילוב דיוק מכני גבוה.

דרישות עיקריות

- גובה המגש מתכוונן בטווח של 0-100 mm בשיגאה של 0.05 mm.
- זוויות ניקוי משתנות - 0, 30, 45 ו-90 מעלות (לכיסוי של 360 מעלות) עם שגיאה של $\pm 5^\circ$.
- מהירויות מברשת משתנות: עד מטר לשנייה.
- מערכת לחץ אוויר בעלת פרמטרים הניתנים לשינוי - לחץ (1-7 bar) זווית פגיעה (עד 15° לכל צד).
- אל מערכת לחץ האוויר מגיע אוויר מסונן מאדי שמן עד קוטר חלקיקים של $0.05 \mu m$.
- רמת אטימות של הרכיבים החשמליים - IP65.
- ממשק אדם-מכונה דינמי בעל היכולת ליצור ולשמור תכניות עבודה המותאמות לסוגי שימות שונים.
- המתקן נייד עם אפשרות לעבור למצב נייח לאורך זמן.
- המתקן יתוכנן תוך שימת דגש מירבי לבטיחות ונוחות המשתמש.

חלוקה לתתי-מערכות

מערכת סיבוב: תמיכות סיליקון מודקות ע"ג אלומיניום להנחת המגש פאנלים מפרספקס למען אטימה מסביבה אבקתית

מערכת ליניארית: אפשרות סיבוב זווית הנישוף $\pm 15^\circ$ מנשפי אוויר מברשת פשתן

מערכת סיבוב: גובלים מאוקולון למניעת פגיעה במגש הגרפיט

מערכת סיבוב: O-Ring מונע חדירת אבקה לבית המנוע

מערכת סיבוב: מנוע stepper מניע גיר APEX DYNAMICS בעלת רמת אטימות IP65

מערכת סיבוב: 4 כניסות לחץ אוויר

מערכת סיבוב: Servo Motor, Gear, Coupling, אקטואטור ליניארי IGUS

מערכת סיבוב: בוכנה חשמלית FESTO

מערכת סיבוב: מיסבים ליניאריים ומובילים IGUS

מערכת סיבוב: אטמי גומי ומכסים לשמירת אטימות

מערכת סיבוב: קופסת מגן לבוכנה

מערכת סיבוב: שתי זוגות של דלתות - הקדמיות לתפעול המתקן ואחוריות לתחזוקה.

מערכת סיבוב: גלגלי CARRYMA בעלי יכולת מעבר למצב נייח.

מערכת סיבוב: משפך לניקוז פסולת

מערכת סיבוב: תאים לאחסון

תודות

- ד"ר חגי במברגר, על אדיבותו וסבלנותו ועל הזכות שניתנה לנו ללמוד מנסיונו, על העשרתנו בידע הכרוך בפיתוח פרויקט משלב הרעיון ועד למוצר הסופי.
- מר גבי ברום, מר דורון שחר, מר ישראל מדן, מר כמאל עטילה, ו-"ישקר". על סבלנותם ותמיכתם בכל שלבי הפרויקט שבזכות האמון בנו, כסטודנטים, נתנו לנו את ההזדמנות לבנות את כישורנו כמתכננים בתחילת דרכנו. כמו כן על ההוצאה לפועל של ייצור חלקי הפרויקט.
- פרופ. ראובן כץ, על האפשרות שניתנה לנו לקחת חלק בפרויקט מאתגר זה.
- מר אמיר פיליפ ומר דני פיליפ ו"פיליפ ג'ורג' ובניו". על התמיכה והייעוץ בנושאי האלקטרוניקה והבקרה לכל אורך הפרויקט.
- מר אלי ביטון ו-"CONLOG". על התמיכה והייעוץ בנושא רכישת המערכת הליניארית, מערכת הסיבוב והמסגרת.
- מר שלי צורי ו-"FESTO". על התמיכה והייעוץ בנושא רכישת המערכת האנכית.

האתגרים

- עבודה מול מספר קבלני משנה בו-זמנית (קבלת הצעות מחיר, הזמנת מוצרים וייצור חלקים).
- דרישות לקוח הבאות מנסיון עבודה רחב השתנו במהלך תכן המתקן. האתגר היה לשלב בין דמיון מתכנן לרצונות הלקוח.
- שילוב ואינטגרציה של מכלולים רבים מדיסציפלינות שונות. התייעצנו עם מומחים מתחומים שונים בכל מהלך הפרויקט.
- מציאת רכיבים אשר מובטחת בהן רמת אטימות גבוהה ומתאימה לעבודה בסביבה של מתכות קשות ואבקת טיטניום.
- מציאת רכיבים העונים על דרישות הלקוח (אטימות, דיוק, מהירות, נשיאת משקל וכו') ועם זאת אינם יקרים.
- תכנון מכונה שתהיה ידידותית למשתמש, בעלת תחזוקה מינימלית, אמינות גבוהה ורובוסטיות.