**מפרט טכני**

רקע ומשמעות של מוצג מוזיאוני: טיל אוויר

רקע מדעי:

המוצג מדגים את עקרון הפעולה של טיל אוויר, המבוסס על חוקי הפיזיקה של לחץ ואנרגיה. הטיל פועל באמצעות שינוי בלחץ האוויר בתוך בקבוק, אשר יוצר כוח דוחף שמניע את הבקבוק קדימה. זהו עיקרון פשוט אך יעיל, הממחיש כיצד אנרגיה יכולה להפוך לתנועה. המוצג מזמין את המבקרים להבין כיצד שינויים בלחץ האוויר יכולים לייצר אנרגיה ותנועה, ומדגיש את היישומים המעשיים של עקרונות פיזיקליים בעולם האמיתי.

אופן פעולת הטיל:

1. מדחס אוויר: המדחס דוחס אוויר לתוך הבקבוק, מה שמעלה את לחץ האוויר בתוכו.

2. שינוי לחץ: כאשר לחץ האוויר בתוך הבקבוק גבוה מלחץ האוויר מחוצה לו, נוצר כוח דוחף.

3. שחרור האנרגיה: כשהבקבוק משוחרר, האוויר הדחוס פורץ החוצה, ויוצר תנועה בכיוון ההפוך (על פי חוק הפעולה והתגובה של ניוטון).

4. תנועת הטיל: האנרגיה המשתחררת דוחפת את הבקבוק קדימה, בדומה לאופן שבו טיל אמיתי פועל.

שימושים לטילי אוויר ועקרונות דומים:

1. טילים וחלליות: שיגור לוויינים וחלליות באמצעות מנועי רקטות.

2. מערכות הנעה: שימוש בדחיסת אוויר במערכות הנעה של כלי רכב וכלי טיס.

3. נשק אווירודינמי: רובי ציד ורובי צבע הפועלים על עקרון דחיסת אוויר.

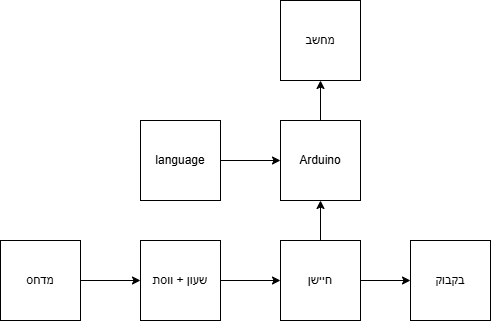
4. משאבות וכלים הנדסיים: שימוש בלחץ אוויר להפעלת כלים ומכונות.

5. ספורט ואתגרים: שימוש בטילי אוויר בפעילויות ספורטיביות ובניסויים מדעיים לימודיים.

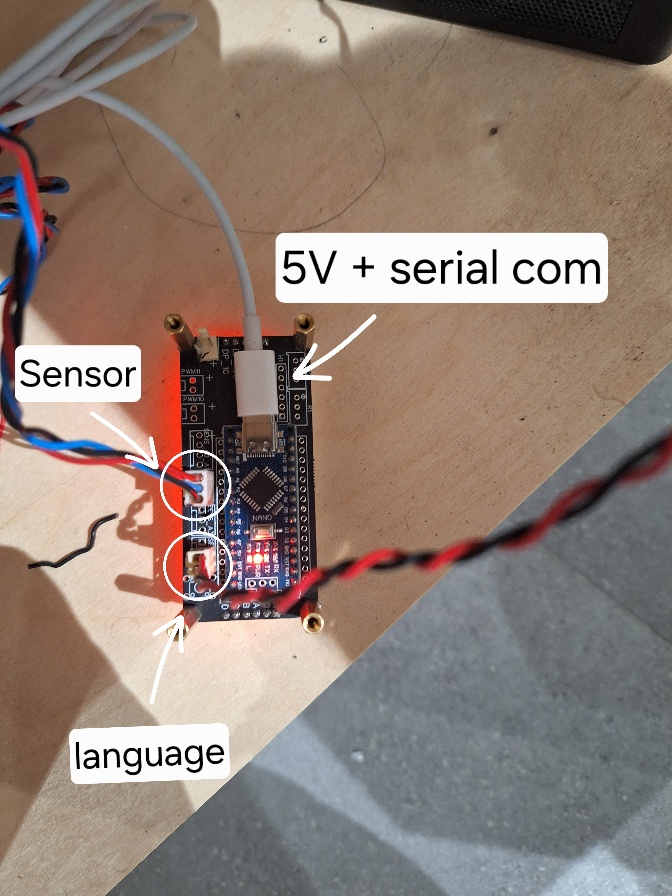
המוצג מדגיש את החשיבות של הבנת עקרונות פיזיקליים בפיתוח טכנולוגיות מודרניות.

**רכיבי המערכת**

* מדחס
* חיישן XGZP6857 לקריאת לחץ אוויר
* Arduino Nano + PCB 7seg
* שעון + ווסת
* מחשב
* גומיות

תרשים מלבני של המוצג

**Arduino**

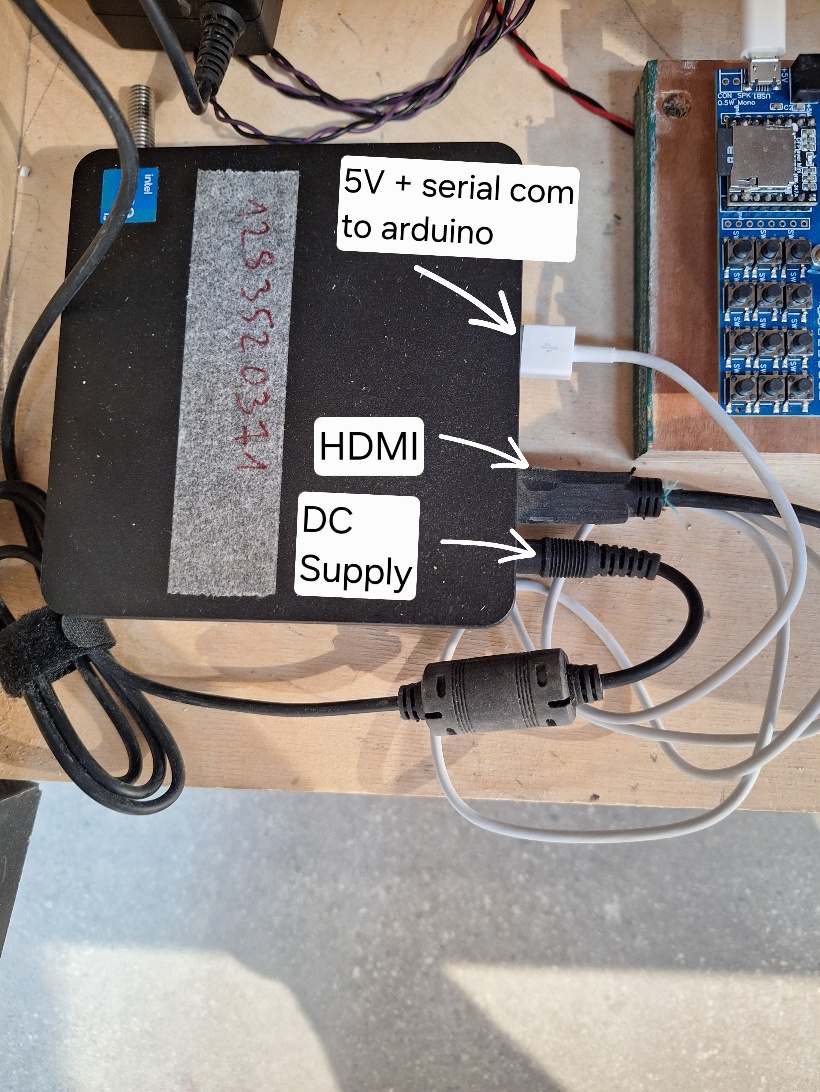
להלן הכרטיס ששולט על הטיל אוויר:

חיבורים:

* **Language**: החלפת שפה בעזרת לחצן
* **Sensor**: חיבור לחיישן שקורה את לחץ האוויר שמחובר לצינור אוויר
* **5V + Serial Com:** המחשב מספק מתח לארדואינו וגם מקבל את ה-Data מהארדואינו בעזרת התקשורת הסריאלית.

**מחשב**

בתמונה הבאה יופיעו החיבורים למחשב:



ניתן לראות פה 3 חיבורים:

* **DC Supply:** הספקת מתח למחשב
* **HDMI**: חיבור למסך
* **5V+Serial Com**: הספקת מתח לארדואינו וקבלת הודעות מהארדואינו למחשב דרך התקשורת הטורית שמעובדים בעזרת פייטון.

**הסבר לכיול לחץ אוויר בארדואינו**

כדי למדוד את לחץ האוויר בבקבוק השתמשנו בחיישן XGZP6857 שממיר את הלחץ למתח חשמלי אנלוגי. בעזרת פונקציית analogRead של ארדואינו ניתן לקרוא את המתח כך שמקבלים מספר בין 0 ל-1023(1023 מייצג 5V ו-0 מייצג 0V). כדי להמיר את המספר המתקבל מהחיישן ל-kPa שהם יחידות של לחץ אוויר נצטרך לדעת 4 פרמטרים:

* MIN\_PRESS\_V
* MIN\_PRESS\_P
* MAX\_PRESS\_V
* MAX\_PRESS\_Pֹ

1.כשאין לחץ

* ערך שמוציא ה-SensorValue לתוך MIN\_PRESS\_V
* MIN\_P = 0ֹ\_PRESSֹֹ

2.כשהלחץ הוא מקסימלי (לחסום את הפיה עם האצבע)

* ערך שמוציא ה- SensorValue לתוך MAX\_PRESS\_V
* ערך שמוציא השעון לתוך MAX\_PRESS\_Pֹֹ ביחידות של [KPa]

אם השעון אינו מכויל ל-0.12MPa שזה אומר --> 120kPaאו 1.2atm אז צריך לשנות את הלחץ בעזרת הווסת שנמצא על הצינור.

לאחר מכן מכניסים את כל הפרמטרים לפונקציית map שממירה את כל התחום ל-kPa. מכניסים את הערך ל-Serial.println כך שנוכל לעבד את המספר מהארדואינו למחשב עם Python.

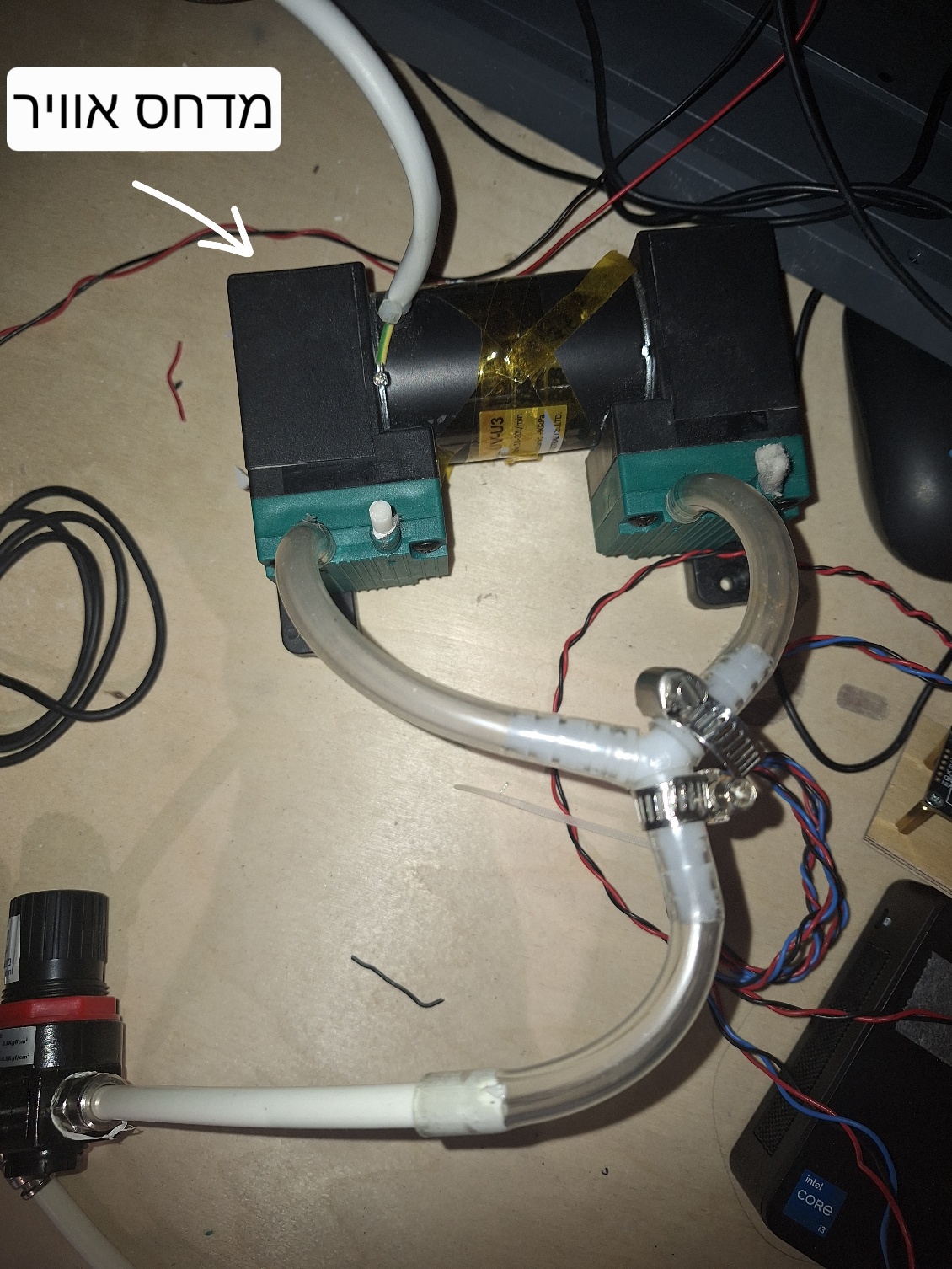


כדי להמיר מלחץ ביחידות פסקל ליחידות אטמוספריות הנוסחה היא:

כדי לחשב את האנרגיה שמייצרת לחץ האוויר הנוסחה היא:

נוסחה זו לוקחת בחשבון את לחץ האטמוספרה ומוסיפה אותה לאנרגיה הכוללת.   
V : הוא נפח הבקבוק.

כדי להמיר את האנרגיה לקלוריות הנוסחה היא:

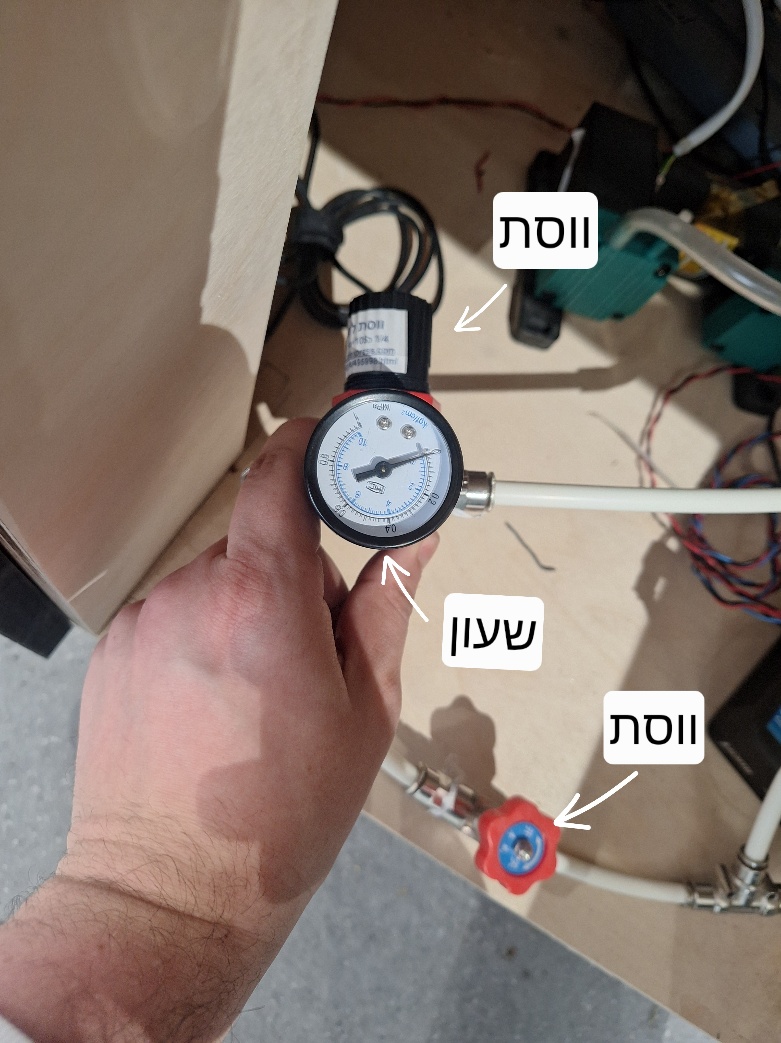
**מדחס אוויר**

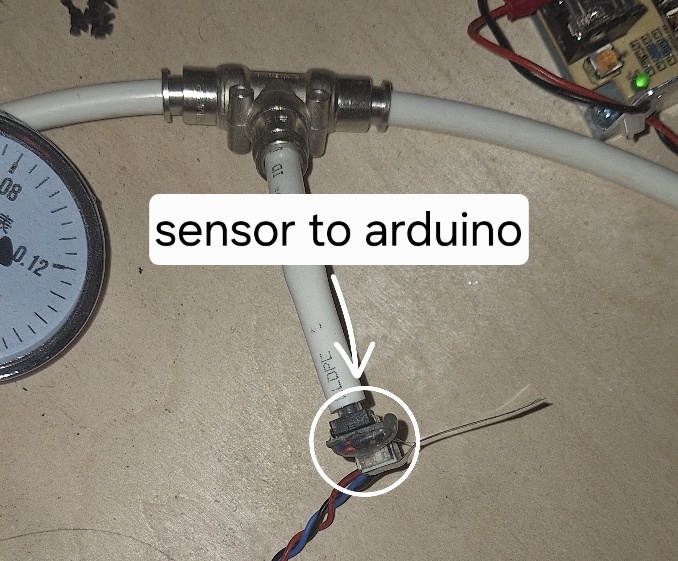
המדחס עובד ב-220V והוא מחובר ל:

* ווסת לשינוי לחץ האוויר
* לשעון לקריאת הלחץ
* לחיישן לקריאת לחץ אוויר בעזרת הארדואינו.
* לפיה שיוצאת האוויר

A close-up of a machine

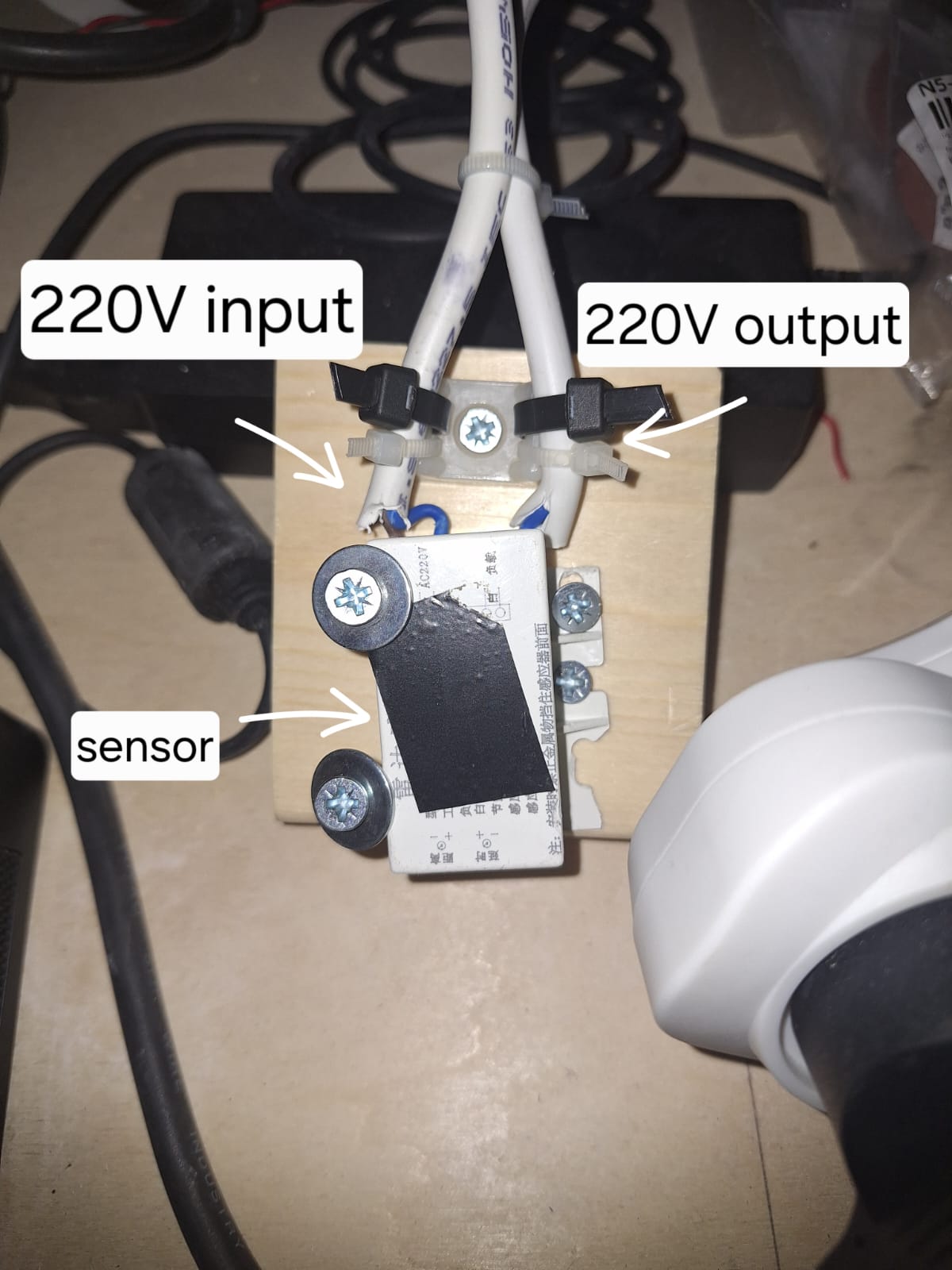
AI-generated content may be incorrect.כאשר כל ההתקנים מחוברים בטור.(ראה איור)

**שעון + ווסת**

**חיישן לחץ אוויר**

**גלאי תנועה**

הגלאי נועד להאריך את חיי המשאבות על ידי כך שיפעיל אותן רק כאשר מבקרים מתקרבים אל המוצג.מאחר שהחיישן מגיב גם לאור וכתוצאה מכך עלול לנתק את המעגל, יש לכסות אותו עם חומר מבודד כגון ISO כך נוכל להשתמש בו אך ורק לזיהוי תנועה, מבלי שהשפעת האור תפריע לפעולתו.



**קישור לכל מוצר**

חיישן לחץ אוויר:

[**https://cfsensor.com/product/static-pressure-sensor-xgzp6857d/**](https://cfsensor.com/product/static-pressure-sensor-xgzp6857d/)

מדחס:

שעון + ווסת: