

- **בחירת סוג התקשורת:**

- פרוטוקול התקשורת שנבחר בין מערכת העגלה והמחשב הראשי הוא TCP [4], הסיבות לבחירה בתקשורת זו הן:
1. תקשורת בין מחשבים באמצעות שיטה זו, מבטיחה שכל המידע שנשלח ממחשב א' מגיע אל מחשב ב'.
 2. שיטת תקשורת זו מבוססת על מודל Client-Server בה יש 'לקוח' שמבקש גישה אל השרת שמחליט אם לאפשר את הגישה ואת התחלת התקשורת בניהם.
 3. פרוטוקול TCP מאפשר שיטות שיתוף מידע P2P כמו SSH - זהו פרוטוקול רשת שמאפשר גישה ממחשב אחד למחשב אחר בצורה בטוחה ואמינה על גבי רשת לא מאובטחת.

- **רכיב MFRC522-RFID:**

RFID-MFRC522 Reader [5] הוא התקן קורא/כותב המסוגל לקרוא/לכתוב נתונים מ/אל משדר RFID. הוא מורכב מ-3 רכיבי מפתח, אלה הם MFRC522 IC, מתנד קריסטל 27.12 מגה-הרץ ואנטנה, האנטנה גל אלקטרומגנטי בתדירות של 13.56 MHz.

בנוסף, קיים רכיב נלווה בשם RFID Card שמתפקד כרכיב פאסיבי, כלומר אין לו אספקת מתח משלו. הוא מורכב ממיקרו-שבב וסליל (אנטנה). המיקרו-שבב מיועד לאחסון הנתונים, וסליל האנטנה מיועד להעברת הנתונים למודול ה-RFID Reader.

מודול קורא RFID או משדר משתמש בגלים אלקטרומגנטיים בתדר רדיו כדי להעביר נתונים. יחידת הבקרה וסליל האנטנה של מודול הקורא מייצרים שדה אלקטרומגנטי בתדר גבוה.

כאשר תג RFID או משדר מגיע בטווח השדה האלקטרומגנטי (טווח זיהוי) של מודול קורא RFID (משדר). עקב אינדוקציה הדדית, נוצר מתח בסליל האנטנה של התג, ומתח זה פועל כספק כוח לשבב. כעת, התג מתחיל לשדר נתונים באופן סדרתי והקורא קורא את מידע התג.

- **מסך מגע 7 אינץ':**

מסך זה בעל רזולוציה 800x480p ובגודל 7 אינץ'.
מאפשר למשתמש ללחוץ על המסך כדי לתקשר עם ממשק ה-GUI שמוצג על גבי המסך.

• רכיב המשקל - Weight Scale

רכיב המשקל בנוי משני רכיבים אשר נקראים Load Cell ו-HX711.

:Load Cell

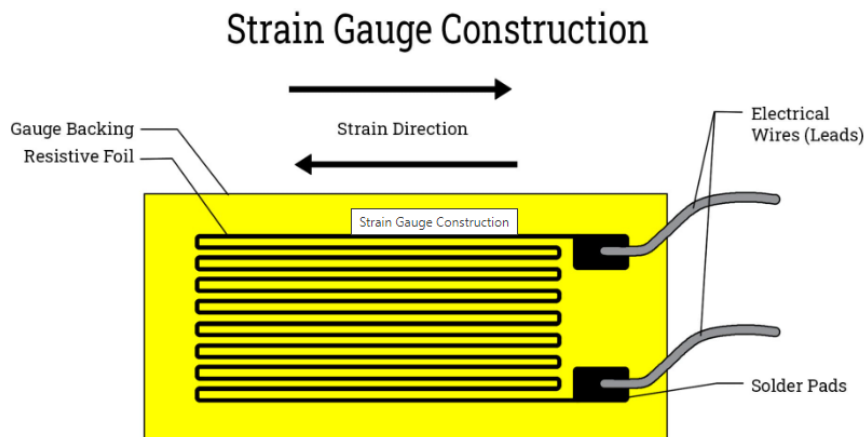
- Load Cell או בשמו המלא Strain Gauge Load Cell [6], הוא סוג של מתמר כוח אשר ממיר כוח/לחץ שמופעל על הרכיב לסיגנל חשמלי (מתח).

- Strain Gauge הינו חיישן שההתנגדות החשמלית שלו משתנה בהתאם לכוח המופעל עליו, הוא בנוי מחוט מוליך דק מאוד אשר מחובר בצורת 'זיגזג' בתצורה של קווים מקבילים.

כאשר החיישן נמתח, שטח הפנים שלו קטן ולכן ההתנגדות שלו גדלה לפי נוסחה:

$$R = \rho * \frac{L}{A}$$

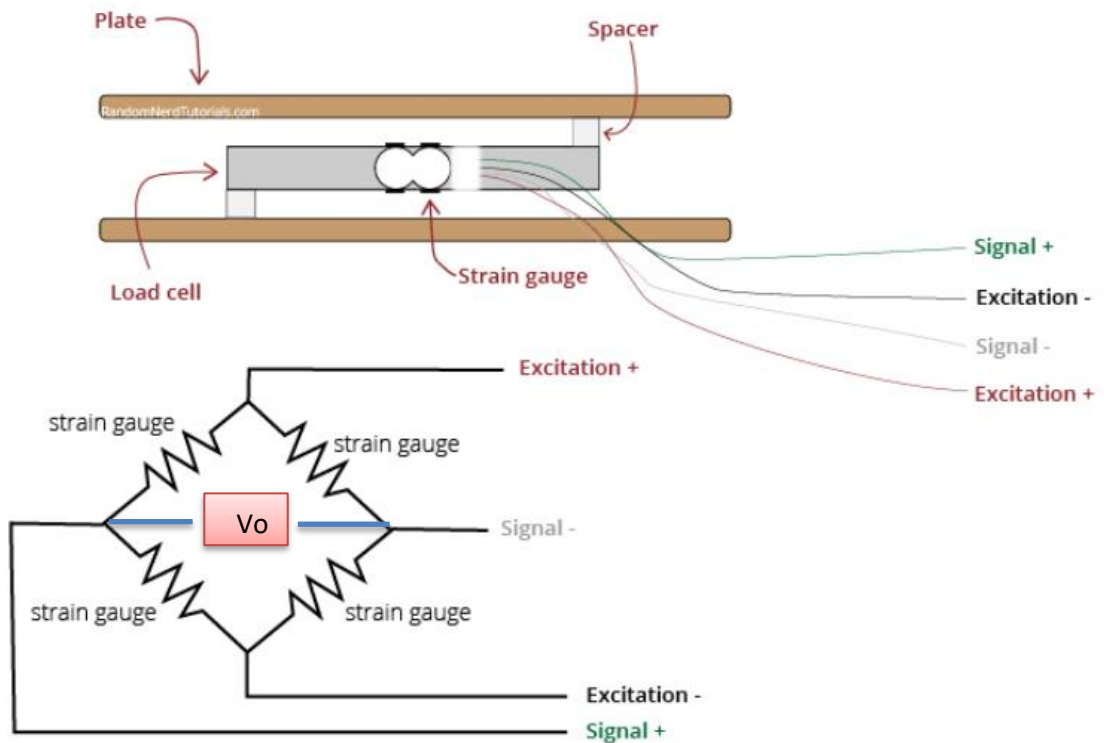
כאשר החיישן נדחס, שטח הפנים שלו גדל וכתוצאה מכך התנגדותו קטנה.



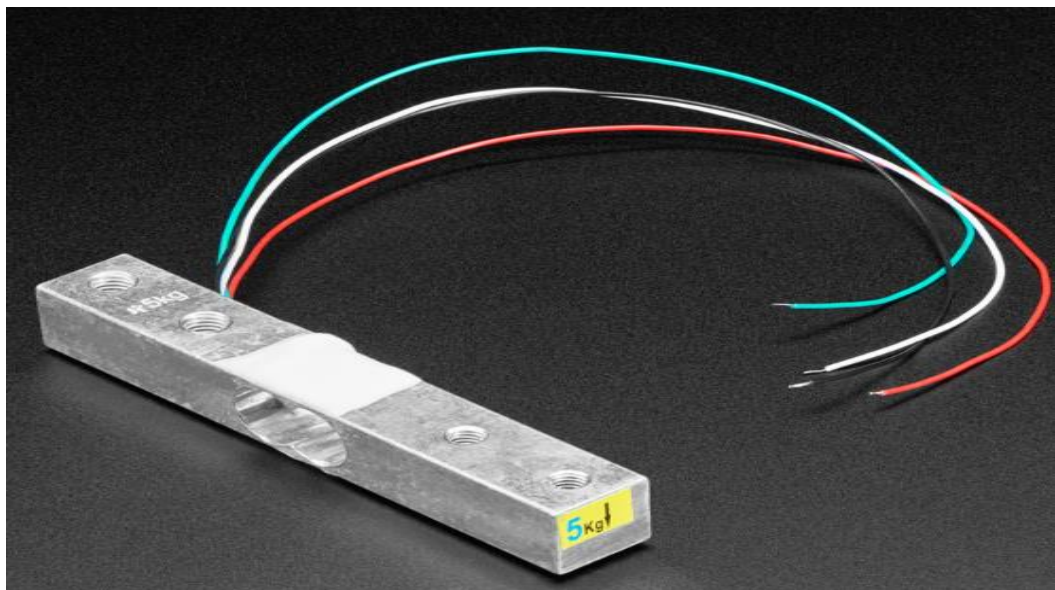
איור 15: Strain Gauge Sensor

- Load Cell הינו פרופיל מתכת שעליו מורכבים ארבעה חיישני Strain Gauge כאשר הם מחוברים בקונפיגורציה של Wheatstone Bridge.

פרופיל המתכת מאפשר לחבר אליו באמצעות ברגים משטח עץ שמשמש כפריקט זה כמשטח עליו הלקוח מניח את המוצרים- זהו החלק העליון של מערכת המשקל. השינוי בהתנגדות בחיישני ה- Strain Gauge יגרום לשינוי במתח היציאה (V_o).



איור 16: Half Bridge Configuration

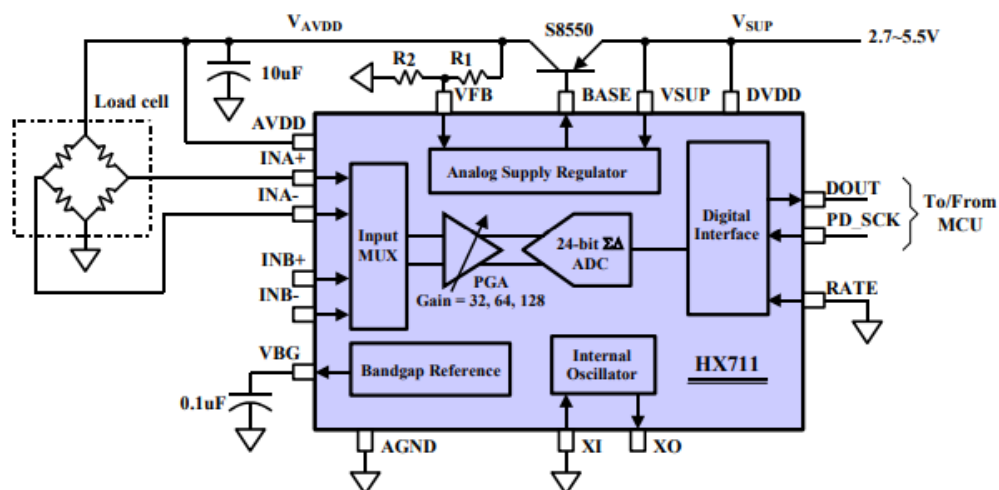


איור 17: Load Cell

HX711:

- רכיב Load Cell מפיק אותות חשמליים קטנים מאוד, כלומר אותות חשמליים עם שינויי מתח מזעריים. בנוסף, על מנת שהבקר יוכל לקבל את המידע שמפיק רכיב ה- Load Cell, יש לבצע המרה של האות האנלוגי לאות דיגיטלי איתו הבקר יכול לעבוד.

רכיב HX711 [7] מבצע הגברה של האות החשמלי על מנת שנוכל להבחין בשינויים קטנים במתח ובנוסף הוא ממיר את האות החשמלי לאות דיגיטלי כאשר רכיב זה מכיל A/D בעל 24 סיביות מה שמאפשר לייצג את השינויים המזעריים במתח ע"י 2^{24} ערכים דיגיטליים שונים. רזולוציה גבוהה זו מאפשרת מדידה מדויקת של שינויים קטנים במתח המוצא של רכיב Load Cell.



איור 18: דיאגרמת מלבנים HX711



איור 19: רכיב HX711

