**טבעת קופצת**

**הסבר כללי**

המוצג מדגים את עקרון **ההשראה האלקטרומגנטית** (אינדוקציה מגנטית) על פי **חוק לנץ**.  
במוצג ישנו **קבל** הנאגר באנרגיה חשמלית, ו**סליל** שמתחתיו מונחת טבעת מתכת.  
כאשר הקבל נפרק בבת אחת דרך הסליל, נוצר **שדה מגנטי משתנה בעוצמה גבוהה**. השדה המשתנה גורם לזרמים מושרים במתכת, ואלה יוצרים שדה מגנטי **הפוך** לשדה של הסליל — כך נוצר כוח **דחייה** חזק שמקפיץ את פיסת המתכת כלפי מעלה.  
כך מודגם עקרון חוק לנץ: הזרם המושרה **מתנגד לשינוי** שיצר אותו.

**הפעלה ע״י המבקר**

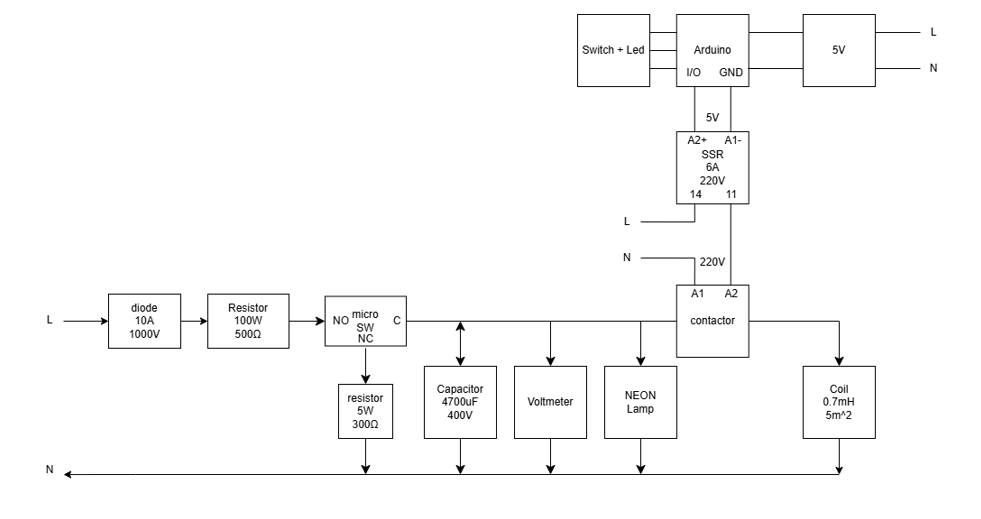
1. המבקר ממתין בזמן שהקבל **נטען** — אפשר לעקוב אחרי תהליך זה בעזרת **מד המתח**.
2. כאשר **נורת הניאון** נדלקת ב- 220Vהמשמעות היא שהקבל **מוכן לפריקה**.
3. כעת המבקר לוחץ על **הלחצן** הקבל נפרק דרך הסליל ונוצר שדה מגנטי חזק שמקפיץ את הטבעת.

**ציוד**

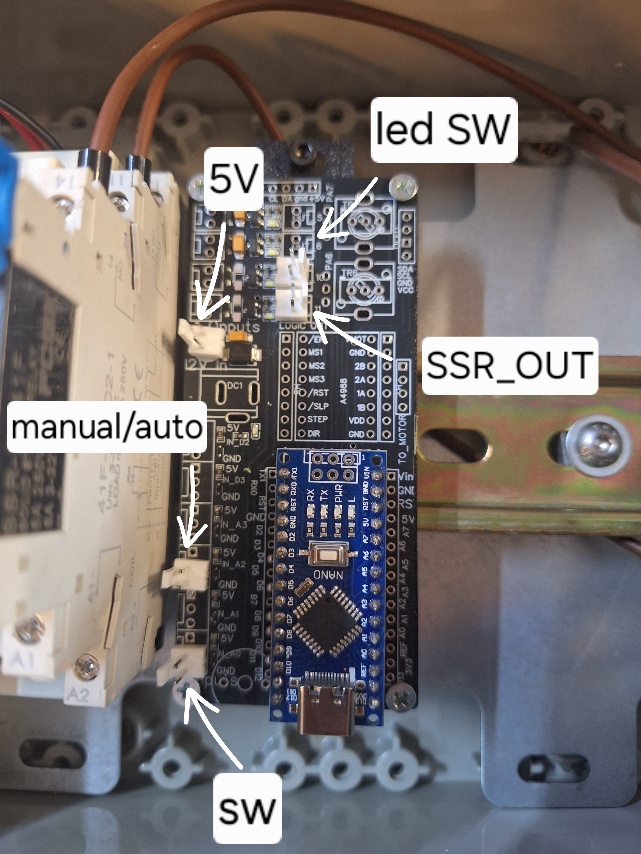
* [Arduino Nano](#_Arduino_Nano_1)
* [ספק 5V](#_ספק_5V_1)

* [לחצן ולד ללחצן](#_לחצן_ולד_ללחצן)
* [קבל 4700uF 400V](#_קבל_4700uF_400V)
* [Microswitch](#_Microswitch)
* [סליל 0.7mH](#_סליל)
* [Contactor 220V](#_Contactor_220V)
* [SSR 220V](#_SSR_220V)
* [נגד טעינה 500Ω 100W](#_נגד_טעינה)
* [נגד פריקה 100Ω 5W](#_נגד_פריקה)
* [דיודה 10A 1000V](#_דיודה_10A_1000V)
* [Voltmeter](#_Voltmeter)
* [נורת Neon](#_נורת_NEON)

**תרשים מלבני**

****

# Arduino Nano



פירוט חיבורים

* **SW**: חיבור ללחצן ההפעלה של המערכת.
* **5V**: כניסת מתח של 5 וולט המשמשת להזנת הכרטיס האלקטרוני.
* **LED SW**: חיבור לנורה המשולבת בלחצן ההפעלה. הנורה נדלקת לאחר פרק זמן מוגדר מראש, ומסמנת למבקר שניתן כעת ללחוץ על הלחצן.
* **Manual / Auto**: חיבור לבחירת מצב הפעלה: כאשר המגע מקוצר לאדמה (GND), המערכת פועלת במצב **אוטומטי**, והטבעת מוקפצת לאחר פרק זמן שנקבע מראש. כאשר החיבור פתוח – המערכת במצב **ידני**, וההפעלה נעשית באמצעות הלחצן.
* **SSR-OUT**: יציאה מהמיקרו-בקר אל ה- SSR היציאה שולחת אות למשך כ-2 שניות הסוגר את מגע הקונטקטור וגורם להפעלת המנגנון שמקפיץ את הטבעת.

# ספק 5V



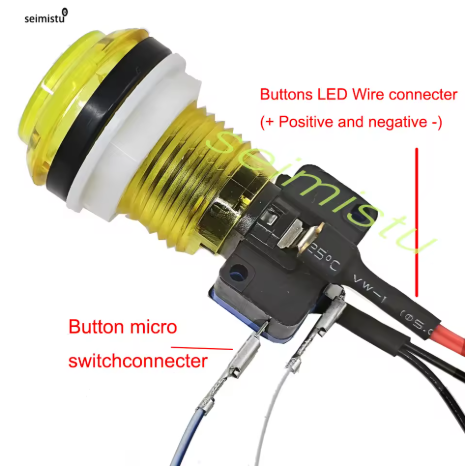
קישור פריט

<https://www.belshop.co.il/items/6960681>

# לחצן ולד ללחצן



קישור פריט

<https://he.aliexpress.com/item/1005009392725929.html>

# קבל 4700uF 400V

קישור פריט

<https://he.aliexpress.com/item/1005004419174965.html>

# Microswitch



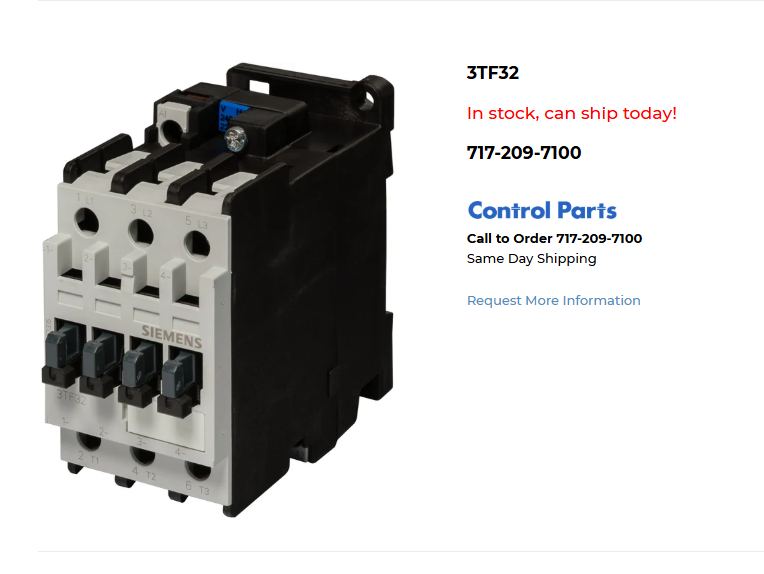
קישור פריט

<https://he.aliexpress.com/item/1005001394479396.html>

# סליל



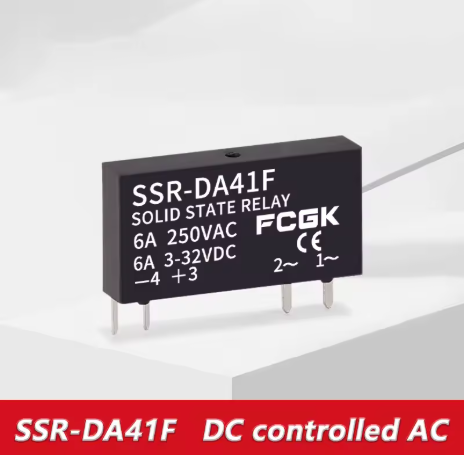
# Contactor 220V

קישור פריט

# SSR 220V



קישור פריט

<https://he.aliexpress.com/item/1005008001030674.html>

# נגד טעינה

קישור פריט

https://he.aliexpress.com/item/1005006157096534.html

# נגד פריקה

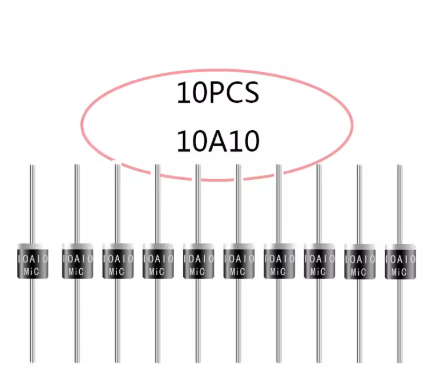
קישור פריט

<https://he.aliexpress.com/item/1005006737558035.html>

# דיודה 10A 1000V



קישור פריט

<https://he.aliexpress.com/item/1005007566611868.html>

# Voltmeter



קישור פריט

<https://he.aliexpress.com/item/32950360670.html>

# נורת NEON

נתונים: 220V E27 color orange



# תקלות

סדר פעולות במקרה של תקלה:

1. פתח את הארון וכבה את המוצג בעזרת המתג ראשי (ראה איור 2)
2. בדוק את המתח על הקבל בעזרת ה-Voltmeter.
3. פתח את קופסא 1 והמתן שהקבל מתפרק.