

# sawyer intro קובוט לכל צוות ייצור

sawyer הוא רובוט שיתופי ("קובוטי") מהפכני המשמש כפועל-עמית בצוות הייצור. בשונה מהרובוטים הקיימים כיום, אשר מחליפים לגמרי את הפועלים בקו הייצור, הקובוט נועד להחליף חלק מהפעולות של צוות הייצור ועל ידי כך לאפשר לפועלים לעסוק בפעולות מורכבות יותר בתהליך הייצור. כאשר הצוות עובר מייצור מוצר אחד לייצור מוצר אחר, גם הקובוט מצטרף לעבודה על המוצר האחר.



## הגיע לקו הייצור מוצר חדש לחלוטין?

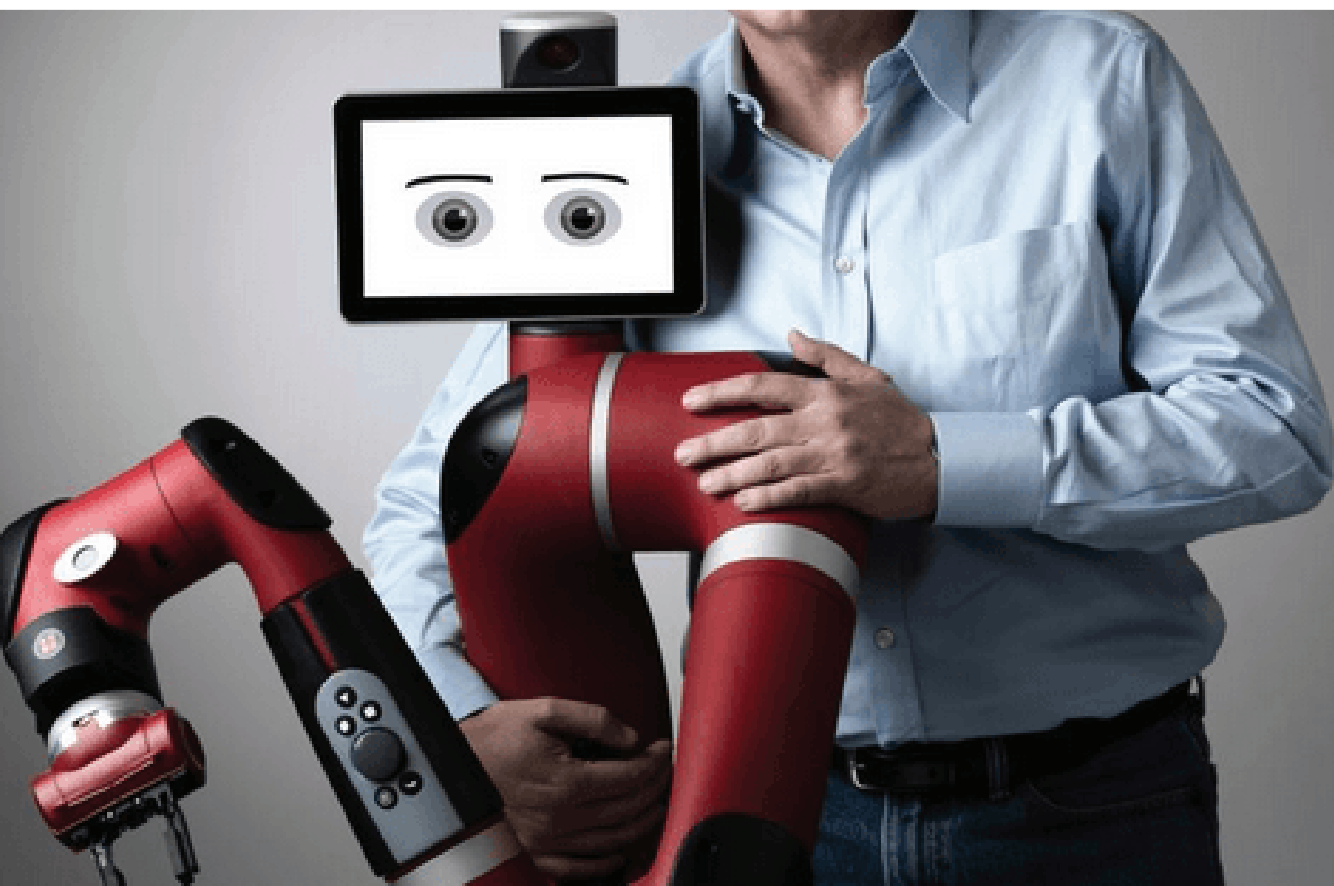
הפועלים יכולים ללמד את ה-sawyer את הפעולות החדשות ומכאן ואילך הם והקובוט ימשיכו לעבוד כצוות. הביצועים של ה-sawyer הם מצויינים ומאפשרים לו להשתלב בנקודות שונות בקווי ייצור, טעינה, אריזה, בדיקות, ביצוע משימות מדוייקות החוזרות על עצמן ועוד. ה-sawyer הוא הפיתרון לאוטומציה, במיוחד באותם מקומות בהם לא התאימו הרובוטים הסטנדרטים הקיימים בתעשייה.

ההתקנה של ה-sawyer פשוטה להפליא! מרגע הגעת הקובוט לשערי המפעל, אפשר בתוך פחות משעה להרכיב אותו, לחבר אותו לשקע 220v סטנדרטי - כמו של קומקום חשמלי... והוא מוכן ללמוד את המשימה הראשונה!



## ההתקנה המהירה ביותר בישראל נמשכה 20 דקות בלבד

בעולם הרובוטיקה מדובר במהפכה של ממש! הרובוטים הסטנדרטיים נזקקים למשך זמן ממושך לצורך הקמה - שבועות וחודשים. עם ה-sawyer אפשר להתחיל לעבוד בתוך שעות ספורות! התכונה הזו מאפשרת לצוות הייצור ללמד את הקובוט בזמן קצר גם משימות חדשות - באותה עמדת ייצור ואף בעמדה אחרת - ומקנה גמישות רבה בהתאמת תהליכי עבודה חדשים.



ל-sawyer זרוע בעלת 7 דרגות חופש המאפשרת לו גמישות רבה. הוא יכול לשאת כ-4 ק"ג ברדיוס של כ-1.2 מטרים המקנים לו יכולת תמרון רחבה ולבצע פעולות בדיוק של  $\pm 0.1$  מ"מ /  $\pm$  חצי מעלה. לרובוט זוג מצלמות, האחת בזרוע והאחרת באזור הראש (מעל המסך) המאפשרות לו להתמקם וללמוד את הסביבה בה הוא נמצא. הבסיס של הרובוט מאפשר, מצד אחד, לקבע אותו לנקודה אחת במפעל לשם ביצוע המשימות ליד קו ייצור ומצד שני לנייד אותו לנקודה אחרת בקו הייצור ואף לקו ייצור אחר בו הוא ידרש לבצע משימות אחרות. בניגוד לרובוטים הקיימים כיום אשר מחייבים ידע נרחב בתכנות, את ה-sawyer יכול כל אחד להפעיל!

## בתוך 10 דקות של הכשרה ראשונית, יכול המפעיל ללמד את הקובוט לבצע פעולות פשוטות. כיצד?

המפעיל לוחץ על כפתור ומזיז את הזרוע כדי ללמד את הקובוט לבצע את המשימה פעם אחת. לחיצה נוספת - והקובוט מתחיל לבצע את הפעולות שהמפעיל לימד אותו, פעם אחר פעם!



בהכשרה ארוכה יותר, הנמשכת כיומיים, יוכל המפעיל ללמד את הקובוט לבצע פעולות מורכבות הכוללות התניות ("אם אז"), השהיית, חיבור לחומרה חיצונית ועוד. הקובוט מגיע עם חבילת תוכניות לדוגמה, קטעי וידאו להדגמה, תיעוד מקוון וקהילת משתמשים איתנה הנכונה לעזור למשתמשים חדשים להתחיל לעבוד במהירות בפיתוח יישומים חדשים.

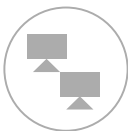
משלמד ה-sawyer את המשימה והחל בעבודה, אין צורך לבדד אותו מסביבת העבודה באמצעות הגנות. במידה ואדם או חפץ עומד בדרכה של הזרוע, היא תיעצר וקובוט יתחיל להמשיך על המסך זוג עיניים עצובות (על כך שלא מאפשרים לו להמשיך בעבודה...). תכונה זו מאפשרת לקובוט לעבוד בסביבה אנושית ללא צורך בגדרות או בהקמת תשתית מיוחדת.

## ה-sawyer נמכר בשווקי צפון אמריקה, אירופה ומזרח אסיה, ומאפשר את היתרונות הבאים:

**חכמה** - טכנולוגיית שליטת תנועה המוגנת בפטנט של סווייר, מאפשרת לרובוט לעבוד בדרך דומה לזו שאדם עובד, לטפל באופן דינמי במשימות מובנות חלקית, ובעבודה בתנאי העולם האמיתי.

**גמישות** - לסווייר שתי מערכות צילום מובנות, המאפשרות שימוש במערכת ההתמצאות של הרובוט (RPS). התוכנה אינטואיטיבית להפעלה עם עומק ועוצמה, המאפשרת לעובדים לאמן במהירות ובקלות את הסווייר למשימות חדשות, בכל עת שנדרש שינוי בקו הייצור.

**חסכוניות** - האינטליגנציה המובנית של הסווייר מאפשרת קיצור זמני מחזור, הקטנת עצירות ופחת, וקבלת איכות מוצר טובה יותר. יתרונות אלו מאפשרים עלות ייצור נמוכה יותר. העלות הכוללת של הסווייר מתבטאת ב-ROI של חודשים, לעומת שנים במערכות אחרות.



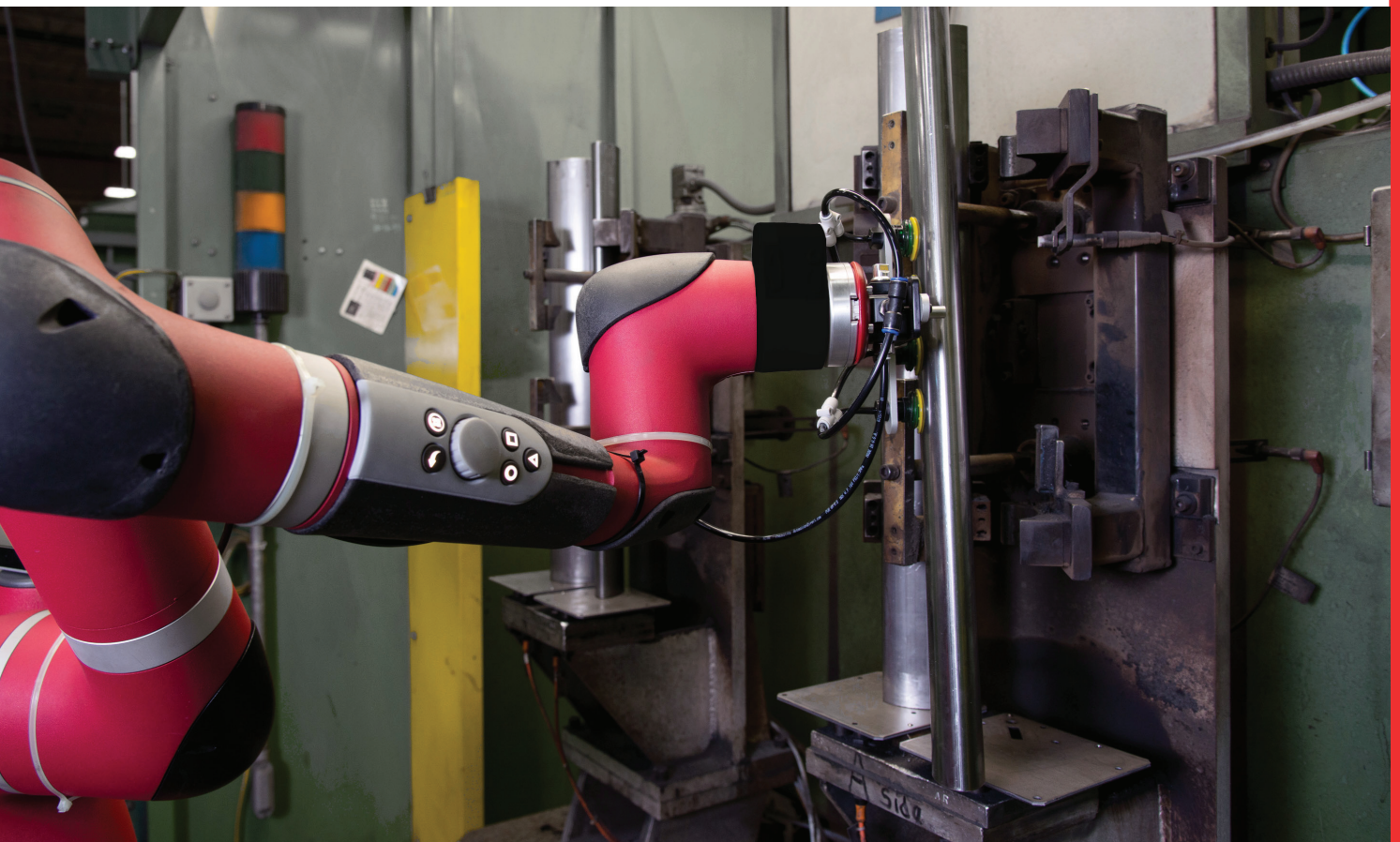
# שימושים בתעשייה



## אוטומציה של משימות עיבוד מתכת מחזוריות

סביבת העבודה של עיבוד מתכת הינה בד"כ מלוכלכת, משעממת, ואף לעיתים מסוכנת. טיפול בחלקים קטנים בעלי פינות חדות, או הנעת חלקים כבדים לתושבות והחזקתם לזמן ממושך, הופכים את סביבת העבודה למאתגרת בהיבטי בטיחות, בעיקר בגלל עייפות ושגיאות מפעילים. מספר פעולות ייצור הפכו לאוטומטיות במפעלים המשתמשים ברובוטים תעשייתיים מסורתיים, אך הרבה תהליכים חשובים עדיין דורשים את "המגע האנושי". זה נכון במיוחד בתעשיית עיבוד המתכת, בה נדרש להסתגל לקונפיגורציה המשתנה תכופות, ובה נדרש לטעון ולפרוק חלקים בדיוק ובמהירות, תוך תפעול מכונות העיבוד. אוטומציה של תהליכים אלו הציעה ערכים גדולים מאוד לתעשיינים.

הטמעת אוטומציה זו כלל לא הייתה מעשית או כדאית כלכלית - עד היום.



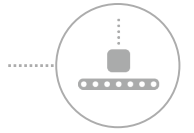
עם יכולת הנפה של 4 ק"ג, Sawyer מותאם לדרישות הקפדניות של עיבוד מתכת, ועוזר להקטין את הסיכון ועומס העבודה על העובד, ומאפשר לעובד להתרכז במשימות אחרות בהן הוא בעל ערך מוסף משמעותי.



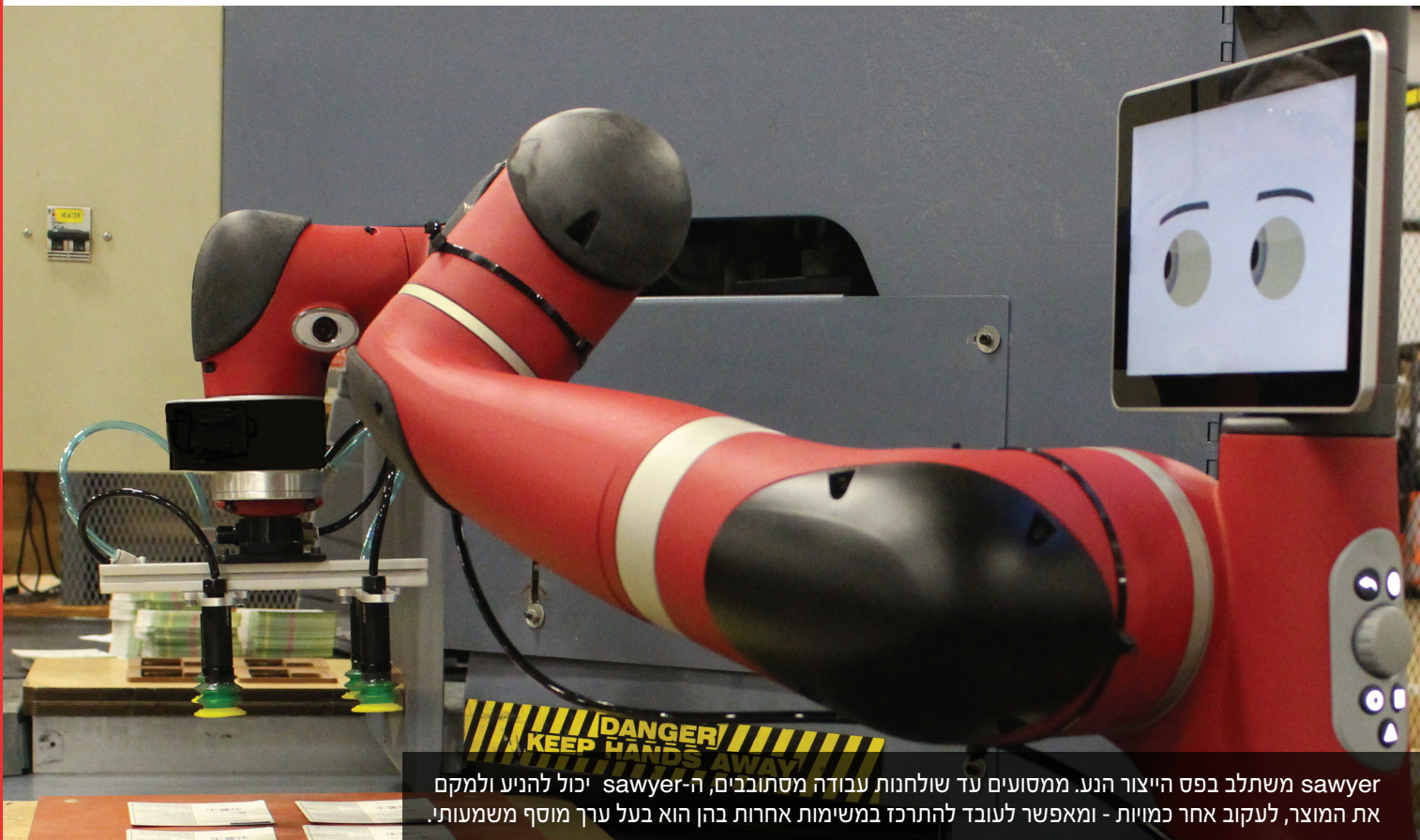
הקובוט החדש ביותר מבית Rethink Robotics, Sawyer, אוטומטי, חסכוני, ובעל יכולות מצויינות בעיבוד מחזורי של חלקי מתכת.

# שימושים בתעשייה

## פריקה וטעינה אוטומטית על פס נע



לפריקת וטעינת חלקים על פס נע או על שולחן עבודה, נדרשים עובדים מיומנים שיכולים להזיז חלקים אל או מהשולחן, לעקוב אחר כמויות, ולהניח את החלקים בצורה הנכונה לקראת שלב העיבוד הבא. משימות אלו דורשות כישורים צנועים ותשומת לב לפרטים, הן משעממות וחוזרות על עצמן, ועובדים נוטים לאבד את תשומת לב, לשגות, ולעיתים אף להיפצע. הפיכת משימות פשוטות אלו לאוטומטיות לא נראתה אפשרית - במיוחד כאשר המשימות בפסי היצור משתנות לעיתים תכופות - עד עתה.



sawyer משתלב בפס הייצור הנע. ממסועים עד שולחנות עבודה מסתובבים, ה-sawyer יכול להניע ולמקם את המוצר, לעקוב אחר כמויות - ומאפשר לעובד להתרכז במשימות אחרות בהן הוא בעל ערך מוסף משמעותי.

## שיפור זמני מחזור של מכונות CNC והשגת תפוקה גדולה יותר



למרות המהירות והיעילות המורגשת במפעל, מכונות CNC בדרך כלל צריכות אדם שיטפל בהן, מטעינת ופריקת המכונות ועד תמיכה בפעולות הגימור. המפעילים לעיתים מטפלים בכמה מכונות בו זמנית, אבל בהרבה מקרים, עובדים מיומנים משתעממים מביצוע טיפולים שיגרתים במכונות - דבר שעלול לגרום לשגיאות, להשבתות, ובמקרים קיצוניים אפילו לפציעות. על אף שהגיבוי להשתמש באוטומציה למשימות חוזרות, אנשים מיומנים עדיין נדרשים להגיב לשינויים מתוזמנים עם המכונה, חומרי הגלם, וסביבת העבודה.



חיבור אוטומציה עם אינטליגנציה, לא היה אפשרי - עד עכשיו.

# שימושים בתעשייה

## פתרון חכם וכולל לתפעול עמדת הזרקה

רובוטים "מסורתיים" הביאו תועלת לפריקת מכונות הזרקה, אך הינם בעלי מגבלות. למרות שרובוטים אלו מדויקים ויעילים, יש להם מיומנויות מוגבלות, וקשה ויקר לכוון אותם מחדש כאשר יש צורך בשינוי מהותי בקו הייצור.

למרות שיפורי היעילות, יצרני פלסטיקה ממשיכים להתמודד עם אתגרים קשים. בעקבות דרישות לקוח לעקיבות מקצה לקצה, ו-100% בדיקות חלקים, יצרנים נאלצים לאזן בין השקעה נוספת בשדרוג הציוד לבין התמודדות עם פחת ייצורי מוגדל, החזרות לקוח, ודחיית משלוחים.

השינויים השעתיים בפס הייצור, כגון החלפת תבניות, קליטת מוצרים חדשים, וכח עבודה הנדרש לעיתים לעומסי עבודה גבוהים - מחייבים את יצרני הפלסטיקה לאתר פתרון אוטומציה חדש.



איתור פתרון שכזה נראה בלתי אפשרי - עד כה.



עם שבע דרגות החופש של sawyer, מצלמות מובנות, ותוכנה אינטואיטיבית, sawyer נותן אוטומציה חזקה וגמישה, ומאפשר מאה אחוזים של בחינה בפס ההזרקה.

# שימושים בתעשייה

## אוטומציה של משימות אריזה חוזרות



משימות אריזה הינן בעלות אופי חזרתי ומובוטובי ביותר, וכוללות משימות של אריזה בשכבות, הרמה והנחה, מיון, והשחלה לשקיות - ודורשות יכולת לתגובה מהירה ושינוי מול שינויים תכופים בקו הייצור ובסביבת העבודה הקרובה. ובנוסף, השוק משתנה, ודורש מנות ייצור קטנות והולכות, ייצור מגוון מוצרים גדול יותר, עקיבות, ואחידות - כל אלו גורמים לצורך בקו בגמישות על מנת לעמוד בדרישות הלקוח.



sawyer מאפשר פתרון כולל עם למגוון תעשיות ותהליכים, כולל בירקוד ובדיקה.



צרכי גמישות אלו מנעו אוטומציה של רוב משימות האריזה - עד כה.

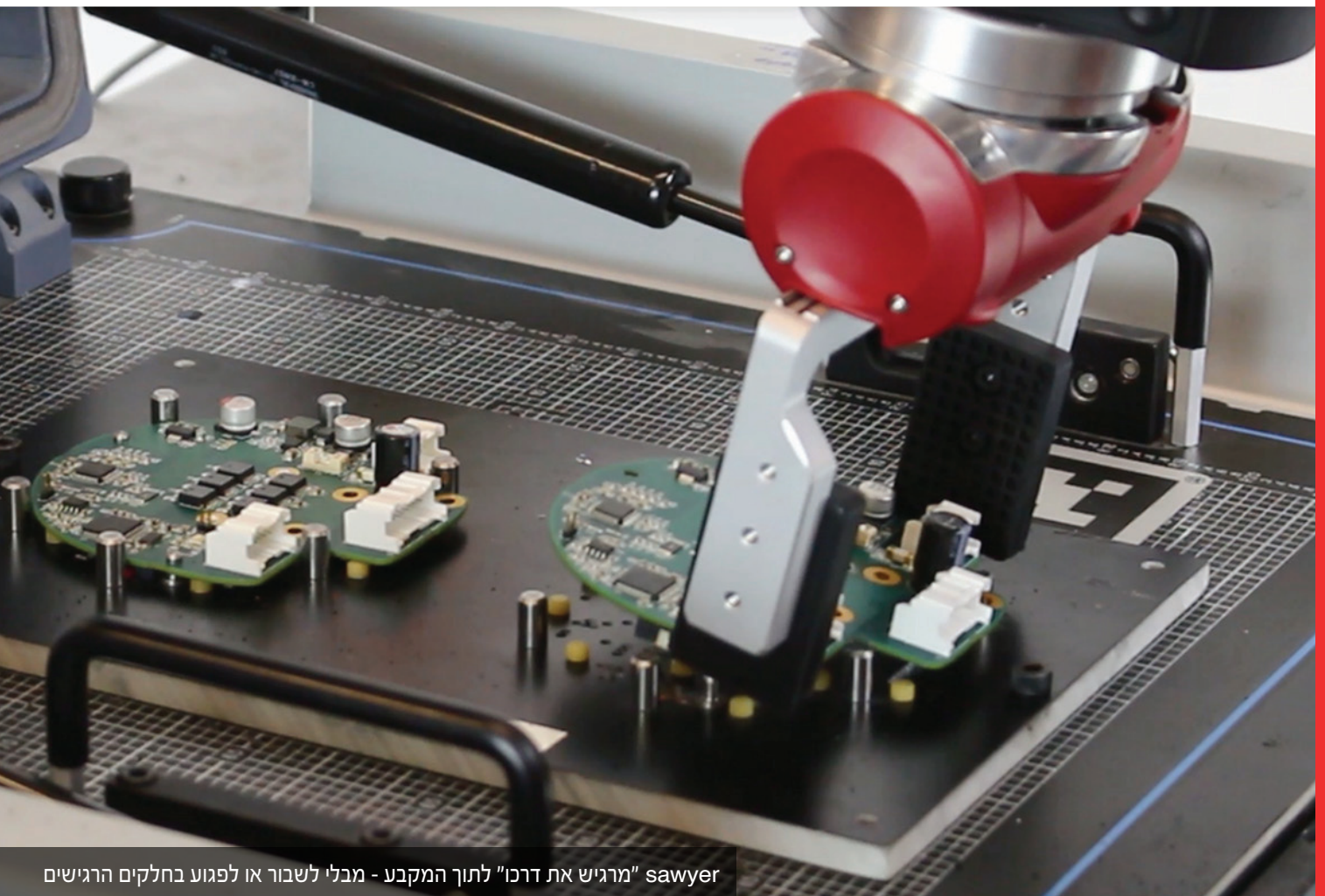
# שימושים בתעשייה

## אוטומציה מדויקת לטיפול במעגלים מודפסים



אוטומציה מדויקת לטיפול במעגלים מודפסים (PCB) ובדיקות מעגלים מודפסים (ICT) ייצור מעגלים מודפסים (PCB) ובדיקתם (ICT) היוו אתגר קשה לאוטומציה בגלל האופי העדין של החלקים ושנויים דחופים של המוצרים המיוצרים בכל קו.

בשנים האחרונות הוטמעו פתרונות אוטומציה בצורה מוצלחת לתהליך הייצור, אך אנשים עדיין נדרשים למשימות שלאחר הייצור, כמו טעינת ופריקת המעגלים מציוד בדיקה.

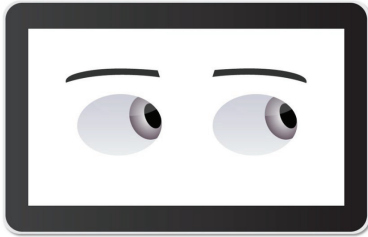


sawyer "מרגיש את דרכו" לתוך המקבע - מבלי לשבור או לפגוע בחלקים הרגישים



משימות ידניות אלו, שחוזרות על עצמן, ואינן מאתגרות את המפעיל, דורשות גמישות וזריזות שלא נמצאה בטכנולוגיות האוטומציה המסורתיות - עד היום.

# שימושים בתעשייה



## בוחן אוטומטי למשימות בדיקה

בשנים האחרונות, מערכות בדיקה אוטומטיות זיהו פגמים או סרקו ברקודים בקווי יצור רועשים ומהירים. מערכות אלו התבססו על הגעת חלקים למיקום קבוע בצורה קבועה, והיו מערכות יקרות לרכישה והטמעה. וכאשר דרישות הייצור בקו השתנו מעת לעת, אתחול וכוונן הקו היה כרוך בהוצאות כבדות.

בגלל אתגרים אלו, נאלצו יצרנים קטנים ובינוניים להמשיך להתבסס על בדיקות אנושיות, בדיקות הדורשות יכולת ומיומנות, אך חוזרות ומשעממות ויש בהן סיכוי של טעויות אדם.

**הוצאות אתחול מערכות בדיקה מסורתיות בעת שינויים הנדרשים בפס הייצור היו גבוהות מאוד - עד כה.**



sawyer נותן פתרון מלא הכולל בדיקה רב נקודתית בעזרת מצלמה אחת, התוצאות ניתנות למעקב דיגיטלי, והתהליך מצמצם שגיאות.



# sawyer specifications נתונים טכניים



משקל:	19 ק"ג (ללא הבסיס)
משקל משא:	4 ק"ג
טווח מקסימלי:	1,260 מ"מ
דרגות חופש:	7
טווח דיוק:	0.1 מ"מ
מתח:	120/220 וולט
מצלמה:	אחת בזרוע, אחת בראש
תוכנה:	INTERA
הפעלה:	אין צורך בידע בתכנות!
תחזוקה:	הרובוט מתוכנן לעבודה 24/7 ללא טיפול במקרה תקלה - מוחלף הרכיב הפגום
בסיס:	בסיס במשקל 70 ק"ג הניתן לניוד באמצעות 4 גלגלים
I/O:	אותות חשמליים: 8 כניסות, 8 יציאות
לחץ אוויר:	1 כניסה, 2 זוגות יציאות (4 בסה"כ)
אורך חיים מינימלי:	35,000 שעות

## נתונים נוספים

Specifications, Warranty & Support

<http://www.rethinkrobotics.com/sawyer-intera-3/tech-specs/>

## קישורים להדגמה

מראה כללי: <https://www.youtube.com/watch?v=S4mULTknb2I>

sawyer בפעולה: <https://www.youtube.com/watch?v=oCYtNBXLfoE>

התקנה: <https://www.youtube.com/watch?v=tIJNg3uCvS8&nohtml5=False>



שמה של חברת iCobots הוא צירוף של המילים Israel + Collaborative Robots והוא משקף את חזון החברה: לספק לציבור בישראל את פתרונות הקובוטים הטובים ביותר בעולם! החברה שואפת למצוא עבורכם את הטכנולוגיה המתקדמת ביותר בתחום זה ולהעמיד לרשותכם את השותפויות האסטרטגיות, הסכמי ההפצה והקשרים הבינלאומיים עם מפתחי הטכנולוגיות והחוקרים באקדמיה בתחום מתפתח זה.

### רובוט שיתופי

הקובוט נועד לבצע אינטראקציה פיזית עם בני אדם בסביבת עבודה משותפת. בניגוד לרובוטים אחרים, שמטעמי בטיחות מפסיקים את פעולתם כשאדם מתקרב לסביבתם, יכול הקובוט להמשיך לפעול גם כשאדם נוגע בו ישירות.



יואל הכט

יואל הכט הוא בעלים ומנכ"ל החברה. כלכלן המתמחה בניהול סיכונים, עבד בבנק ישראל במשך שנים רבות ופרסם working papers ומאמרים בתחום הסיכונים הפיננסיים. הקים חברה פעילה ("אפדאון סיגנלס" בע"מ) ומשמש כמרצה באונב' בן-גוריון שבנגב לתלמידי תואר שני במנהל עסקים ובמכללה למנהל לתלמידי תואר שני בכלכלה יישומית. בעל תארים ראשון ושני בכלכלה.

[yoel@icobots.com](mailto:yoel@icobots.com)



גל ענבר

גל ענבר הוא בעלים ונשיא החברה. יזם עסקי פיננסי, בוגר 10 שנות עבודה באפקטיב מנהלי כספים והשקעות, ניהל כסמנכ"ל כספים מחזורים מצרפיים שנתיים של כ-400 משר"ח וחוב בנקאי של כ-150 משר"ח, היה מעורב כמנכ"ל וכסמנכ"ל בתהליכי הקמה, ארגון מחדש, שינוי כיוון, וצמיחה של מספר חברות לאורך 15 השנים האחרונות. בעל תואר שני מנהל עסקים, ותואר ראשון ושני בהנדסת תעשייה וניהול.

[gal@icobots.com](mailto:gal@icobots.com)