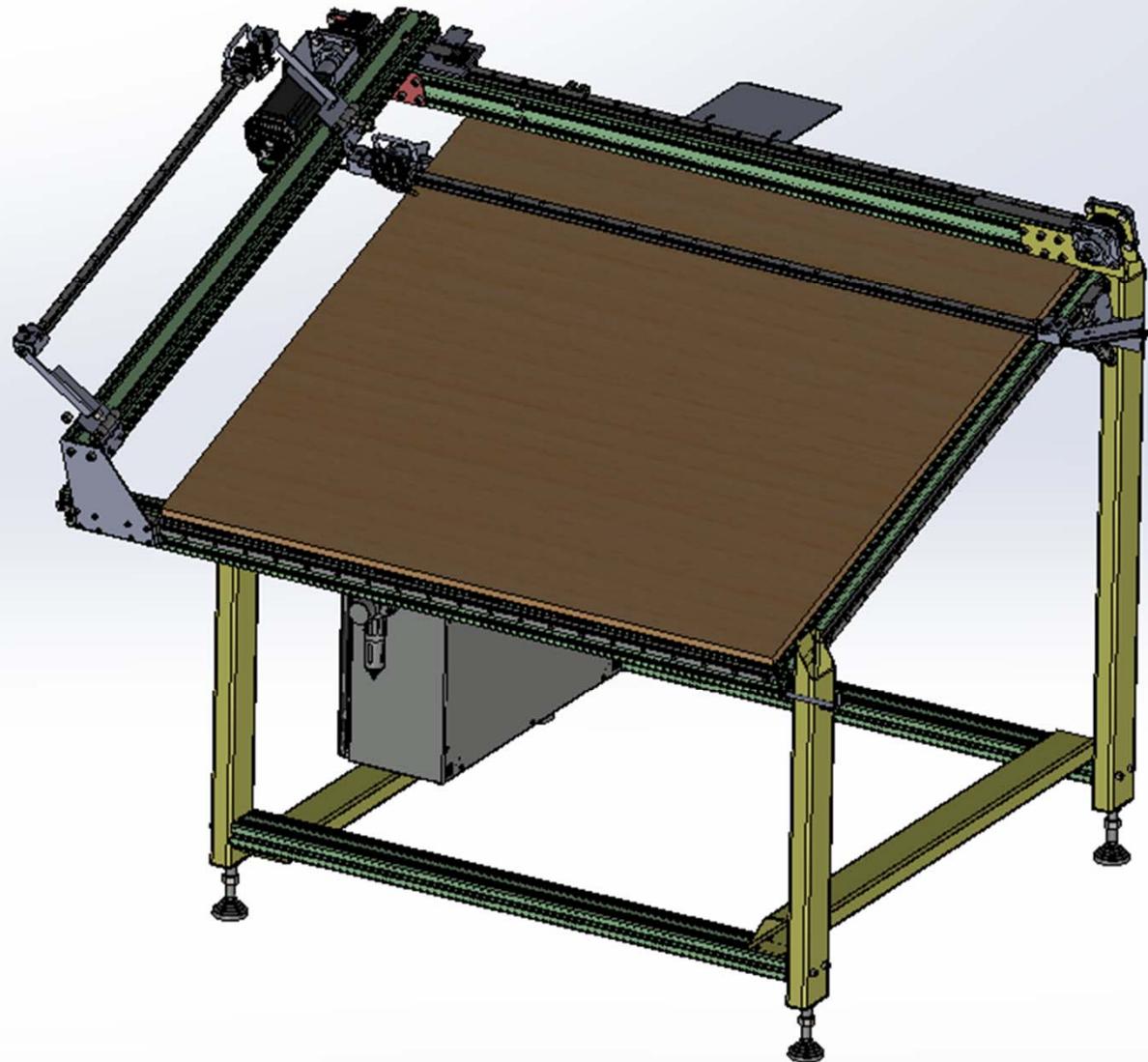


שולחן שרטוט

מסמך אפיון דרישות



המערכת שולטת במכונה הכוללת מנועים, חיישנים, מפסיקי גבול (limit switches) וסתומים פנאומטיים, באמצעות Raspberry Pi.

התוכנה הנובחית פותחה ב- Python עם Tkinter כממשק משתמש .

מטרת המערכת

שליטה על תנועת 2 מנועים שמנועים סרגל שורות וסרגל עמודות.

שליטה על סתומים (on/off) ניטור חיישנים ומפסיקי גבול.

ממשק משתמש גרפי להפעלה ידנית.

– Raspberry Pi GPIO Table

শস্তোমিম ফনিওমেটিম

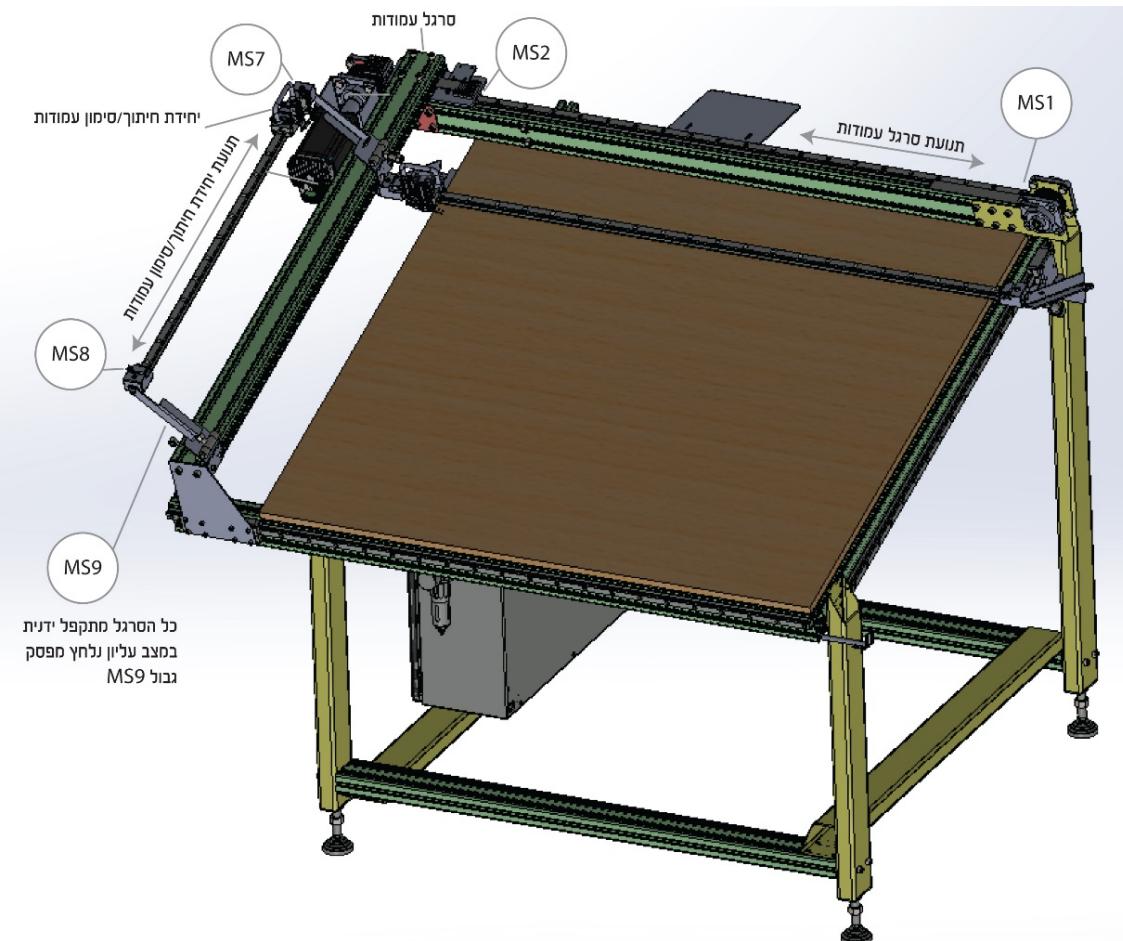
GPIO	শেম রেইব	ত্যাগ পদ্ধতি
2	Valve 1	হর্মত বুক্নোট (2) স্রগল শুরোত
3	Valve 2	হোর্ডত বুক্নোট সিমুন শুরোত
14	Valve 3	হোর্ডত বুক্নোট চিটুর শুরোত
15	Valve 4	হোর্ডত বুক্নোট সিমুন উমডোত
10	Valve 5	হোর্ডত বুক্নোট চিটুর উমডোত
11	Valve 6	শস্তোম র্জৰ্বি

מפסק גבול (Limit Switches)

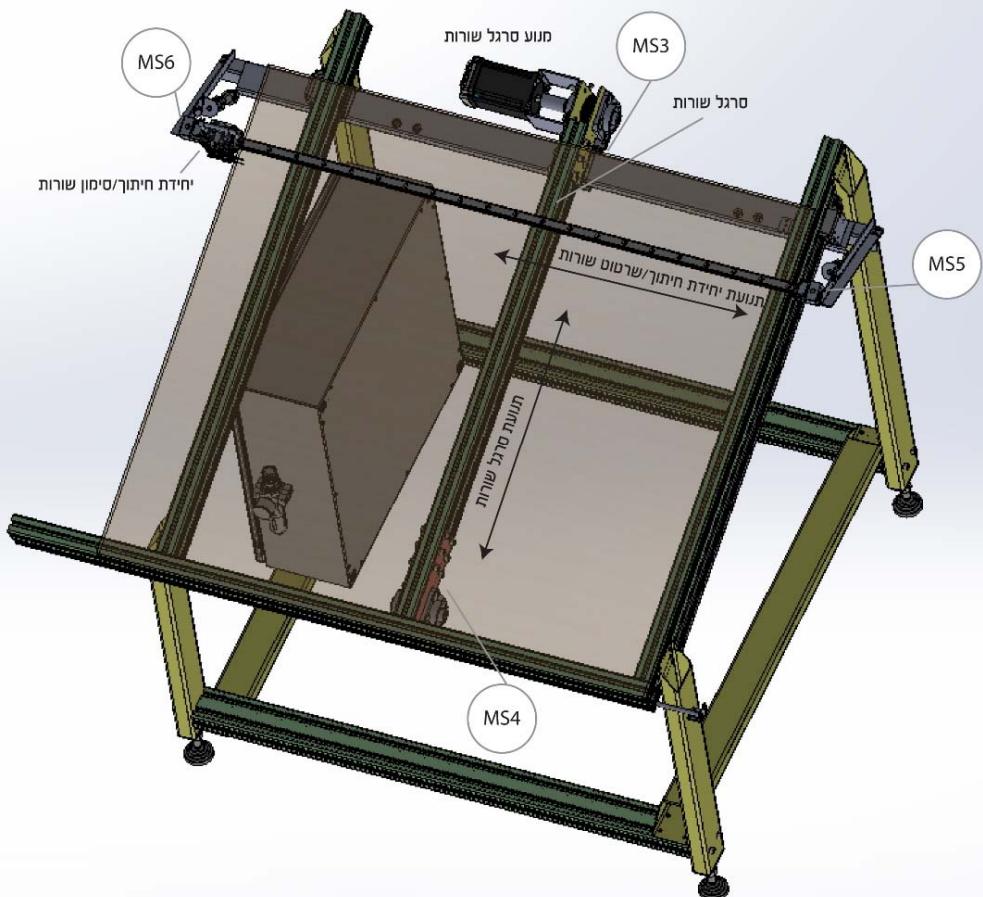
GPIO	קוד	תיאור מקום
24	MS1	מנוע סרגל עמודות – גבול ימין
23	MS2	מנוע סרגל עמודות – גבול שמאל
22	MS3	מנוע סרגל שורות – גבול עליון
18	MS4	מנוע סרגל שורות – גבול תחתון
17	MS5	סרגל שורות – גבול ימין
4	MS6	סרגל שורות – גבול שמאל
7	MS7	סרגל עמודות – גבול עליון
8	MS8	סרגל עמודות – גבול תחתון
27	MS9	סרגל עמודות – מצב עליון
25	MS10	זרבי

מיקום מפרק גבול

סרגל עמודות



סרגל שורות



מנועי צעד

GPIO	רכיב	תיאור
19	Column Step	צעד למנוע סרגל עמודות
20	Column Dir	כיוון למנוע סרגל עמודות
21	Row Step	צעד למנוע סרגל שורות
26	Row Dir	כיוון למנוע סרגל שורות

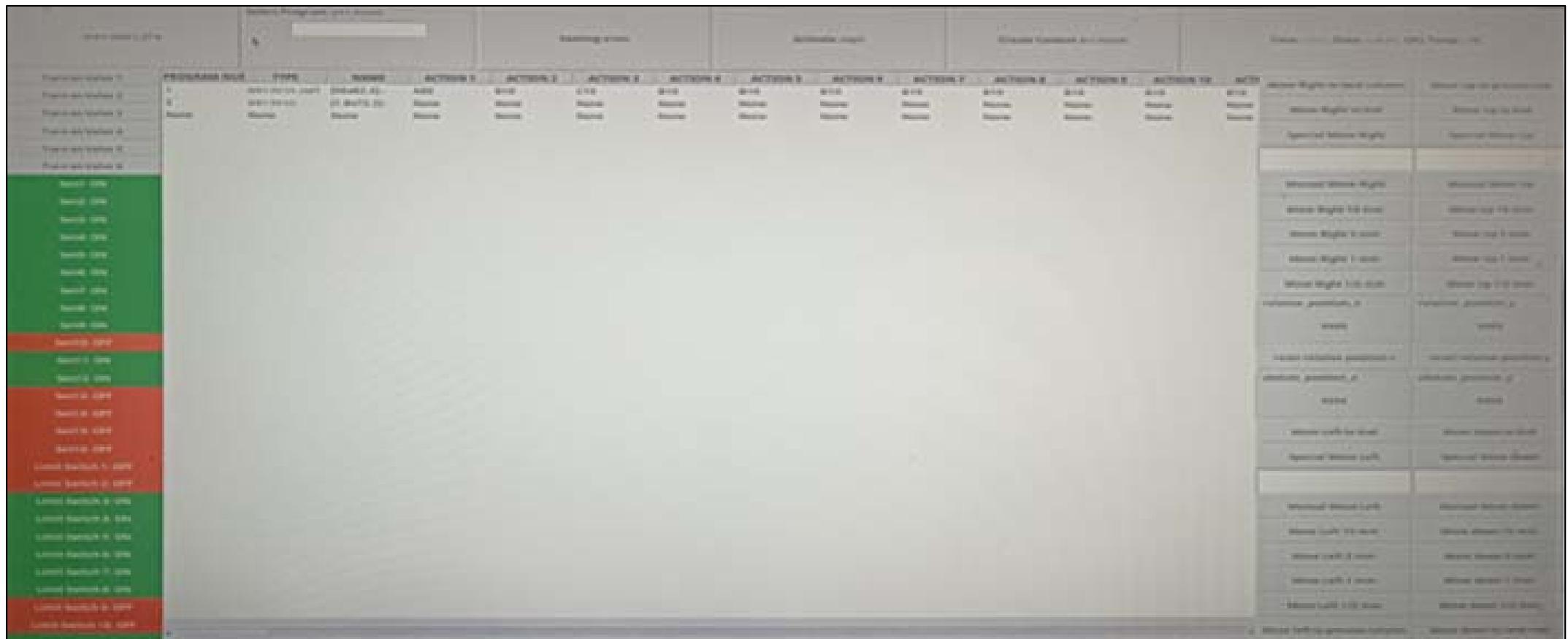
מולטיפלקטור – בחירת ערזci חישנים

GPIO	רכיב	תיאור
6	S0	בחירת ערזץ בית 0
12	S1	בחירת ערזץ בית 1
13	S2	בחירת ערזץ בית 2
16	S3	בחירת ערזץ בית 3
5	SIG	קריאה ערך חישן

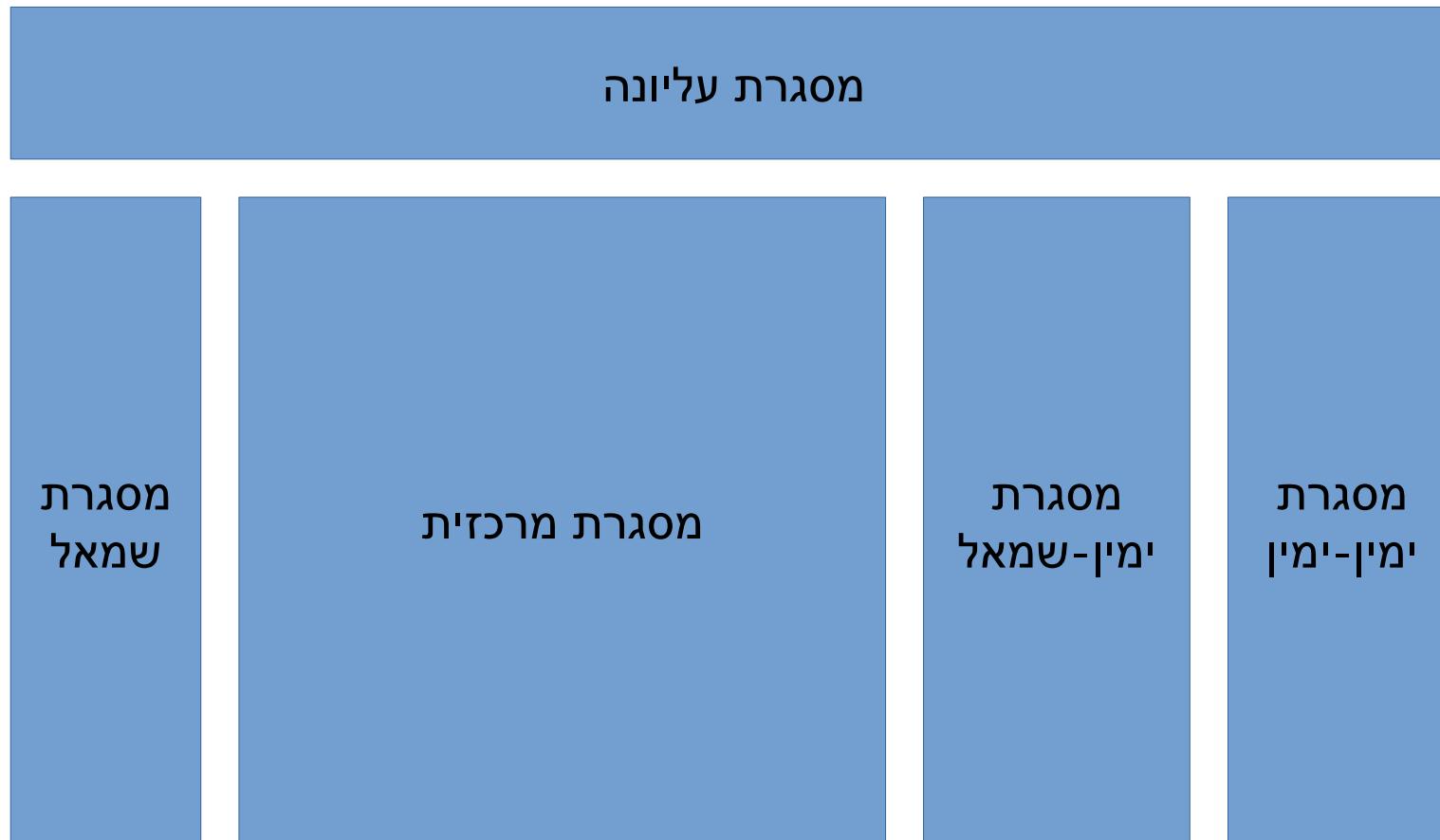
חישנים דרך מולטיפלקסור CD74HC4067

תיאור פעולה	קוד	ערוץ מולטיפלקסור
בוכנת הרמת סרגל שורות ימין – מצב עליון	SEN1	0
בוכנת הרמת סרגל שורות ימין – מצב תחתון	SEN2	1
בוכנת הרמת סרגל שורות שמאל – מצב עליון	SEN3	2
בוכנת הרמת סרגל שורות שמאל – מצב תחתון	SEN4	3
בוכנת סימון שורות – מצב עליון	SEN5	4
בוכנת סימון שורות – מצב תחתון	SEN6	5
בוכנת חיתוך שורות – מצב עליון	SEN7	6
בוכנת חיתוך שורות – מצב תחתון	SEN8	7
בוכנת סימון עמודות – מצב עליון	SEN9	8
בוכנת סימון עמודות – מצב תחתון	SEN10	9
בוכנת חיתוך עמודות – מצב עליון	SEN11	10
בוכנת חיתוך עמודות – מצב תחתון	SEN12	11

ממשק משתמש



בממשק המשתמש ישנו מסגרות:



מסגרת ימי-ימי - סרגל שורת

- תצוגת מיקום אבסולוטי סימון
- כפטור תנוצה עד הסוף מטה (MS4)
- כפטור תנוצה מטה ע"פ דרישת מפעיל במ"מ
- כפטור תנוצה מטה כל עוד לחוץ
- כפטור תנוצה מטה 10מ"מ
- כפטור תנוצה מטה 5מ"מ
- כפטור תנוצה מטה 1מ"מ
- כפטור תנוצה מטה 0.5מ"מ
- תצוגת מיקום יחסי סימון
- כפטור איפוס מיקום יחסי סימון
- כפטור תנוצה לשורה הקודמת
- כפטור תנוצה מעלה עד הסוף (MS3)
- כפטור תנוצה מעלה ע"פ דרישת מפעיל במ"מ
- כפטור תנוצה מעלה כל עוד לחוץ
- כפטור תנוצה מעלה 10מ"מ
- כפטור תנוצה מעלה 5מ"מ
- כפטור תנוצה מעלה 1מ"מ
- כפטור תנוצה מעלה 0.5מ"מ

מסגרת ימין-שמאל - סרגל עמודות

- תצוגת מיקום אבסולוטי חלקה
- כפטור תנוצה עד הסוף ימינה (MS1)
- כפטור תנוצה ימינה ע"פ דרישת מפעיל במ"מ
- כפטור תנוצה ימינה כל עוד לחוץ
- כפטור תנוצה ימינה 10מ"מ
- כפטור תנוצה ימינה 5מ"מ
- כפטור תנוצה ימינה 1מ"מ
- כפטור תנוצה שמאלית 0.5מ"מ
- תצוגת מיקום יחסית חלקה
- כפטור איפוס מיקום יחסית חלקה
- כפטור תנוצה לעמודה הקודמת
- כפטור תנוצה שמאלית עד הסוף (MS2)
- כפטור תנוצה שמאלית ע"פ דרישת מפעיל במ"מ
- כפטור תנוצה שמאלית כל עוד לחוץ
- כפטור תנוצה שמאלית 10מ"מ
- כפטור תנוצה שמאלית 5מ"מ
- כפטור תנוצה שמאלית 1מ"מ
- כפטור תנוצה שמאלית 0.5מ"מ

מסגרת שמאל – הפעולות ותצוגת מצב

- כפורים ותצוגת מצב להפעלת השסתומים
- תצוגת מצב מפוזיקי גבול
- תצוגת מצב חישוניים

הערה : תצוגות ברורות, לא אדום ירוק - אני עיור צבעים

תצוגה מרכזית - קובץ האקסל

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	פעולה 3	פעולה 2	פעולה 1															
1																			מספר תוכנית	שם תוכנית	גובה כליל	גובה עליון	מרווח תחתון	מרווח שורות	מספר שורות	גובה שורה מסוימת	טס חזרות שורות	רווח כליל	רווח שמאל	מרווח ימין	מרווח מעודדות	טווח ימינה מחושב	רווח עמודה מחושב	טס חזרות עמודות	רווח עמודה	טס חזרות עמודות
2	1	ספר תורה כפול	[56x82.4]	-																										A80	B10	B10				
3	2	ספר תורה	[1.8x72.2]	-																																
4																																				
5																																				
6																																				
7																																				

- שורה ראשונה – תוצג ככותרות
- שורה שנייה ומטה – תוכנית להפעלה
- הציגה המרכזית תציג את קובץ האקסל טורים K-A
- בגלילת עבר הציגה תרד ותעליה בתציגת הקובץ

פעולות אפשריות

כל פעולה בוכנה
פניאומטית מודדים ע"י
חישנים

כל פעולה שלא מתבצעת
תופיע התראה שתתריע למה
ממתינים

- A תנועת סרגל שורות מטה
- B תנועת סרגל שורות מעלה
- C פעולה חיתוך שורות
- D פעולה סימון שורות
- E סיום פעולה סרגל שורות
- F תנועת סרגל עמודות ימינה
- G תנועת סרגל עמודות שמאליה
- H פעולה חיתוך עמודות
- I פעולה סימון עמודות
- J סיום פעולה חלוקה

Aתנוועת סרגל שורות מטה

- לדוגמא : A30
- תנוועת מנוע סרגל שורות מטה 30מ"מ
- קריית התא הבא בתור
- התנויות :
 - יכול לנוע רק שסרגל עמודות בmpsוק גבול שמאל (MS2)
 - יכול לנוע רק שסרגל עמודות במצב עליון (MS9)
 - לא יכול לעבור אתmpsוק גבול סרגל שורות תחתון (MS4)
 - לא יכול לעבור את מרחק המקסימום לתנוועה
 - בוכנת חיתוך שורות (3V) מעלה
 - בוכנת סימון שורות (2V) מעלה

Bתנועת סרגל שורת מעלה

- לדוגמא B30
- אם המרחק גדול מהתנועה המקסימלית ללא הרמת סרגל – מרים סרגל השורות (V1) מבצעים את התנועה ומורידים את הסרגל שורות (V1)
- אם קטן מבצעים את התנועה ללא הרמת הסרגל
- מודדים ביצוע הרמת והורדת סרגל עם החישנים (SEN1-4) ע"פ הגדרת טכנאית
- קריית התא הבא בתור
- התנויות :
 - יכול לנوع רק שסרגל עמודות במפרק גבול שמאל (MS2)
 - יכול לנوع רק שסרגל עמודות במצב עליון (MS9)
 - לא יכול לעבור את מפרק גבול סרגל שורות עליון (MS3)
 - בוכנת חיתוך שורות (V3) מעלה
 - בוכנת סימון שורות (V2) מעלה

פעולת חיתור שורות

- תנאי ראשון – יחידת חיתוך/סימון שורות נמצאת במאפסק גבול סרגל שורות שמאל (MS6M)
- הורדת בוכנת חיתוך שורות (V3)
- עד להגעה של יחידת חיתוך/סימון שורות למאפסק גבול סרגל שורות ימני (MS5M)
- הרמת בוכנת חיתוך שורות (V3)
- קריית התא הבא בתור

פועלת סימון שורות

- תנאי ראשון – יחידת חיתוך/סימון שורות נמצאת בפסק גבול סרגל שורות שמאל (MS6)
- הורדת בוכנת סימון שורות (V2)
- עד להגעה של יחידת חיתוך/סימון שורות לפסק גבול סרגל שורות ימני (MS5)
- הרמת בוכנת סימון שורות (V2)
- קריית התא הבא בתור

אוביום פעולה סרגל שורות

- מרימים סרגל השורות (V1)
- מבצעים את תנועה מעלה עד למפרק גבול סרגל שורות עליון (MS3M)
- מאפסים מיקומי סרגל שורות
- ירידה למיקום שהגדר טכני ומורידים את הסרגל שורות (V1)
- מודדים ביצוע הרמת והורדת סרגל עם החישנים (SEN1-4) ע"פ הגדרת טכני
- קריית התא הבא בתור
- התנויות :
 - יכול לנوع רק שסרגל עמודות במפרק גבול שמאל (MS2M)
 - יכול לנوع רק שסרגל עמודות במצב עליון (MS9)
 - לא יכול לעבור את מפרק גבול סרגל שורות עליון (MS3M)
 - בוכנת חיתוך שורות (V3) מעלה
 - בוכנת סימון שורות (V2) מעלה

Fתנוועת סרגל עמודות ימינה

- לדוגמא : F300
- תנוועת מנוע סרגל עמודות ימינה 300מ"מ
- קריית התא הבא בתור
- התנויות :
 - יכול לנוע רק שסרגל שורות במקום המתנה
 - יכול לנוע רק שסרגל עמודות במצב עליון (MS9) אלא אם תנוועה קטנה מותרת
 - לא יכול לעבור את מפסיק גבול סרגל עמודות ימין (MS1)
 - לא יכול לעבור את מרחק המקסימום לתנוועה
 - בוכנת חיתוך עמודות (V5) מעלה
 - בוכנת סימון עמודות (V4) מעלה

G תנועת סרגל עמודות שמאלת

- לדוגמא : G 300
- תנועת מנוע סרגל עמודות שמאלת 300מ"מ
- קריית התא הבא בתור
- התנויות :
 - יכול לנوع רק שסרגל שורט במקום המתנה
 - לא יכול לעبور את מפסיק גבול סרגל עמודות שמאלי (MS2)
 - לא יכול לעبور את מרחק המקסימום לתנועה
 - בוכנת חיתוך עמודות (V5) מעלה
 - בוכנת סימון עמודות (V4) מעלה

הפעלת חיתור עמודות

- תנאי ראשון – ייחידת חיתור/סימון עמודות נמצאת בפסק גבול סרגל עמודות עליון (MS7)
- הורדת בוכנת חיתור עמודות (V5)
- עד להגעה של ייחידת חיתור/סימון עמודות למפסק גבול סרגל עמודות תחתון (MS8)
- הרמת בוכנת חיתור עמודות (V5)
- קריית התא הבא בתור

פעולת סימון עמודות

- תנאי ראשון – יחידת חיתוך/סימון עמודות נמצאת בפסק גבול סרגל עמודות עליון (MS7)
- הורדת בוכנת סימון עמודות (V4)
- עד להגעה של יחידת חיתוך/סימון עמודות לפסק גבול סרגל עמודות תחתון (MS8)
- הרמת בוכנת סימון עמודות (V4)
- קריית התא הבא בתור

LOSEM פועלת חלוקה

- ויזוא סרגל עמודות במצב עליון (MS9)
- תנעוט מנוע סרגל עמודות שמאליה עד למפסיק גבול סרגל עמודות שמאל (MS2)
- איפוס מיקום סרגל עמודות
- כתיבה בקובץ אקסל בגליאן השני בשורה הריקה : תאריך, שעה ומספר התוכנית שהופעלה
- התנויות:
 - יכול לנوع רק שסרgal שורות במיקום המתנה
 - יכול לנوع רק שסרgal עמודות במצב עליון (MS9)
 - לא יכול לעבור את מפסיק גבול סרגל עמודות שמאל (MS2)
 - לא יכול לעבור את מרחק המקסימום לתנועה
 - בוכנת חיתוך עמודות (V5) מעלה
 - בוכנת סימון עמודות (V4) מעלה

המסגרת העליונה

- כפטור יצאה מסך מלא: מוגן בסיסמא (כמשמעותם במסר)
- עליה ישירות ויש גישה רק להפעולות במסר)
- מקום להכנסת מספר תוכנית
- כפטור לביצוע איפוס למנועים
- כפטור להפעלת תוכנית
- כפטור להפעלת יצירת תוכנית חדשה
- כפטור גישה למסך טכני מוגן סיסמא-שינוי פרמטרים
- תאריך ושעה וטמף מעבד
- כפטור חיפוש תוכנית
- כפטור כיבוי (סגור את התוכנה ומכבה גם את הרספרי)

מסר טכני - נתוניים שהטכנאי יכול לשנות

- מקסימום תנועה סרגל שורות מעלה ללא הרמה
- וידוא תנועת סרגל שורות מעלה מטה:
 - חישני בוכנה ימין או שמאל או שניהם
- מקום המתנה סרגל שורות בפעולה: E
- מרחק אבסולוטי ממפרק גבול סרגל שורות עליון
- מקסימום תנועה סרגל עמודות ימינה ללא הרמה
- מקסימום תנועה סרגל עמודות ימינה לאזירה ולכיבוי
- מהירות תנועה באיפוס X
- מהירות תנועה באיפוס Y
- מקסימום תנועה באיפוס X
- מקסימום תנועה באיפוס Y
- מהירות תנועה X
- מהירות תנועה Y
- יחס צעדים למ"מ X
- יחס צעדים למ"מ Y
- מקסימום תנועה Y
- מקסימום תנועה X
- טפרטורת גבול מעבד לאזהרה ולכיבוי

איפוס מנועים

- ראשית מודדים סרגל עמודות מצב עלון (MS9)
- מניעים את סרגל עמודות ^{במהירות איפוס} שמאלה עד לפסיק גבול סרגל עמודות שמאל (MS2) מאפסים מוני מיקום אבסולוטי ויחסי
- מניעים את מנוע סרגל שורות מעלה ^{במהירות איפוס} עד לפסיק גבול סרגל שורות עלון (MS3) מאפסים מוני מיקום אבסולוטי ויחסי

יצירת תוכנית חדשה

- יפתח חלון ליצירת תוכנית חדשה
- היא תיכתב בשורה הריקה הבאה בקובץ האקסל
- מספר התוכנית היא לפי סדר רץ
- נתונים שהמפעיל מגדר: שם התוכנית, מרוחך עליון, מרוחך תחתון, גובה כללי, מספר שורות, רוחב כללי, מרוחך שמאל, מרוחך ימין, מספר עמודות, מספר חזירות של רצף פועלות הסימון והחיתוך ברוחב (ברירת מחדל: 0), מספר חזירות של רצף פועלות הסימון והחיתוך בגובה (ברירת מחדל: 0).
- התוכנה תחשב את גובה השורות ורוחב העמודות.

הערה: אולי להוסיף ערכי מינימום ומקסימום לשורות ועמודות שיחולו על כל התוכניות.

חישוב תוכנית

- יפתח חלון לחישוב תוכנית.
- פרמטרים לסינון: סוג, גובה כללי.

- אופציה לכתיבה בעברית
- שמירת נתונים ושליחת מייל חודשית של קובץ האקסל