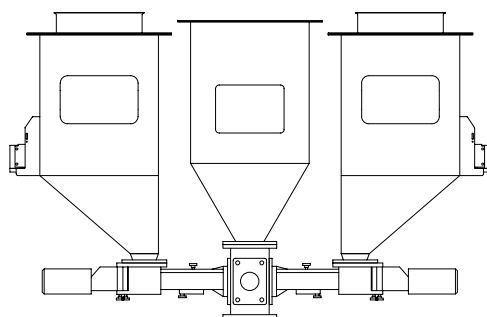


ספר תפעול

מערכת מינון רציפה

GRAVIMAN



מהדורה 1.0
March 2000
שמחוני מערכות

טל. 06-6405858
פקס. 06-6405855
E-Mail: info@simchoni.com
<http://www.simchoni.com>

תוכן

4	1. תיאור כללי	4
4	1.1 חלקי המערכת	4
5	2. התקנת המערכת	5
5	2.1 הוראות בטיחות	5
5	2.2 הזנת המערכת	5
5	2.2.2 מערכת אויר דחוס	5
6	3. המסך ומפסקי המערכת	6
6	3.1 תיאור מערכת השליטה	6
6	3.2 תיאור צג המערכת	6
6	3.2.1 תיאור המקשים	6
6	3.2.2 אופן הקלדת נתונים	6
7	4. תיאור מבנה ואופן פעולה של מערכת גרווימן	7
7	4.1 תיאור ואופן פעולת יחידת שקילה רציפה	7
7	4.1.1 תיאור מבנה יחידת גרווימן לשקילה רציפה	7
7	4.1.2 תיאור אופן פעולת יחידת השקילה	7
7	4.2 שילוב יחידת גרווימן עם מערכת מינון רציפה	7
7	4.2.1 אופן פעולת מערכת המינון	7
8	4.3 שילוב יחידת גרווימן עם מערכת בקרה	8
8	4.4 אופן הפעלת המערכת	8
10	5. ריקון וניקוי המערכת	10
10	5.1 ריקון הערוץ המרכזי	10
10	5.2 ריקון ערוץ צבע	10
11	6. אחזקה ושרות	11
11	6.1 כיוון גששים במיכל הצבירה	11
11	6.2 כיוול משקלים	11
11	6.2.1 אופן הכיוול	11
11	6.2.1.1 בדיקת היסטריזיס (רפיטביליות)	11
12	6.3 כיוון כרטיס מגבר	12
13	6.3.1 אופן ביצוע הכיוול	13
13	6.4 כיוול מודל גרווימן	13
13	6.4.1 מילוי גרווימן	13
14	6.4.2 ספי חישוב מודל	14
14	6.4.3 תוצאות מודל	14
16	7. איתור תקלות	16
16	7.1 הודעות שגיאה	16
16	7.1.1 "ערוץ #x - מיכל עליון ריק":	16

- 16 : "7.1.2 ערוץ #x - גרוימן ריק" :
- 16 "7.1.3 ערוץ #x - תפוקת בורג גבוהה מידי!"
- 16 "7.1.4 ערוץ #x - תפוקת בורג נמוכה מידי!"
- 17 "7.1.5 ערוץ #x - תקלת משקל!"
- 17 "7.1.6 תקלת בקר מהירות ערוץ x"
- 17 "7.1.7 סוללת גיבוי בקר ריקה - יש להחליף בתוך שבוע"
- 17 7.2 תקלות במערכת הווקום
- 17 7.2.1 "תקלה במשאבה x יתרת זרם מנותקת"
- 17 7.2.2 תקלה ביונק x 3 יניקות לא טובות

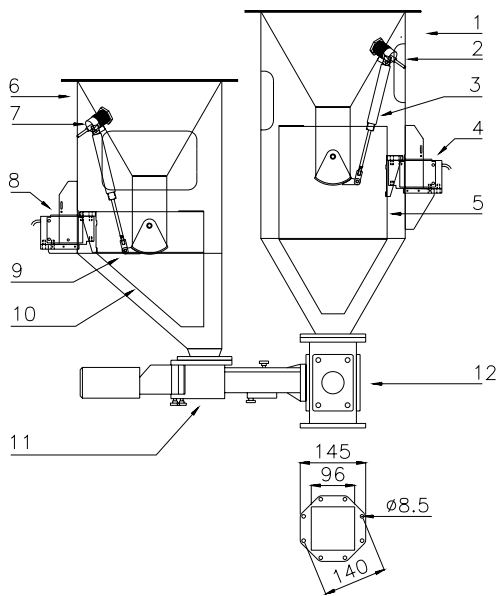
1. תיאור כללי

יחידת השקילה הרציפה גרווימן מיועדת לעקוב אחר תפוקת החומר הזורם דרך היחידה בשיטת הפחיתה. בשיטה זו עוקבים אחר קצב פחיתת משקל החומר בתא השקילה באופן רציף (Loss in weight). מילוי תא השקילה מתבצע באופן אוטומטי. ניתן לשלב את יחידת השקילה עם יחידת בקרה לתפוקה ומשקל המוצר ועם יחידות שקילה נוספות כדי ליצור תערובות.

בקרת המערכת מבוססת על בקר מתוכנת תעשייתי מסוג CQM CPU45 ומסך תפעול NT11S, שניהם מתוצרת חברת Omron.

1.1 חלקי המערכת

תיאור שתי יחידות גרווימן משולבות עם ערוץ בורגי אחד ליצירת תערובת של שני חומרים:



1. מיכל צבירה, יחידת שקילה מרכזית
2. גשש גובה חומר הגלם מיכל אגירה
3. סגר פנאומטי
4. מתמר שקילה
5. תא שקילה
6. מיכל צבירה, יחידת שקילה למזין בורגי
7. גשש גובה חומר הגלם מיכל אגירה
8. מתמר שקילה
9. סגר פנאומטי מזין בורגי
10. תא שקילה מזין בורגי
11. מזין בורגי
12. צינור מרכז

2. התקנת המערכת

במהלך התקנת המערכת יש להקפיד מספר כללים:

- חשוב להתקין את המערכת באופן שיאפשר גישה נוחה לפתחי השרות.
- יש להציב את המערכת באופן יציב לכניסת החומר לאקסטרודר.
- יש להגן על המערכת מפני פגיעה מכנית (מלגזות וכו').
- יש להתקין יחידות שינוע של חומר למערכת באופן יציב.
- ניתן להזמין מכלי אגירה לחומרים בגדלים שונים בהתאם לתפוקה הנדרשת.

2.1 הוראות בטיחות

- כל טיפול ובדיקה במערכת החשמל יבוצע ע"י חשמלאי מוסמך בלבד!
- נתק חשמל לפני טיפול במערכת החשמל.
- נתק את אספקת האוויר לפני טיפול במערכת הפנאומטית.
- הסגר הפנאומטי פועל באופן אוטומטי ועלול להיפתח או להסגר ללא התראה.

2.2 הזנת המערכת

2.2.1 מערכת החשמל

כל טיפול ובדיקה במערכת החשמל יבוצע ע"י חשמלאי מוסמך בלבד! את המערכת יש להזין במתח חד פאזי של 220 וולט, 50 הרץ.

2.2.2 מערכת אויר דחוס

המערכת צריכה לקבל הזנה של אויר דחוס יבש ללא שמן בלחץ של 6-8 בר.

3. המסך ומפסקי המערכת

3.1 תיאור מערכת השליטה

השליטה על המערכת מבוצעת באמצעות מפסקים ומסך הממוקמים ע"ג ארון התפעול.

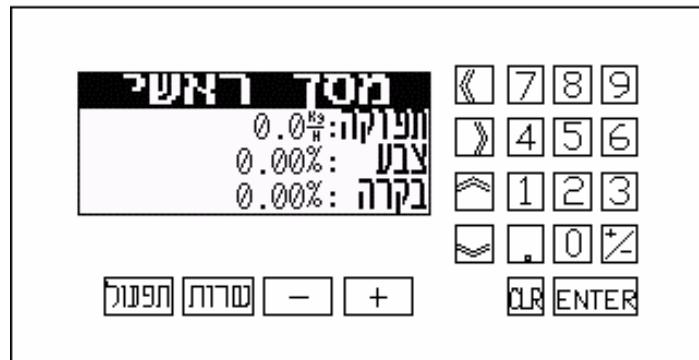
3.2 תיאור צג המערכת

מסך המערכת מכיל מקלדת מספרים, נקודה עשרונית, מקשי חצים, מקש [ENTER], מקש [CLR] וארבעה מקשי פונקציה.

3.2.1 תיאור המקשים

מקשי הפונקציה (בתחתית המסך) משמשים לבחירת מסך הרצוי:

- מקש [תפעול]: (שמאלי) בוחר את מסכי התפעול.
- מקש [שרות]: בוחר כניסה למצב שרות.
- מקשי [+], [-]: מאפשרים דפדוף במסכי השרות השונים.



3.2.2 אופן הקלדת נתונים

במסכים השונים שיתוארו להלן מופיעים נתונים שעל המפעיל או איש התחזוקה לקבוע, כגון אחוזי מינון תפוקת המערכת ועוד. הכנסת נתון מתבצעת ע"פ השלבים הבאים:

א. בחירת את המסך המתאים באמצעות מקשי הפונקציה.

ב. הזזת המסגרת ובחירת הנתון אותו רוצים לשנות באמצעות מקשי החצים.

ג. הקלדת ערך רצוי באמצעות מקשי המספרים והנקודה העשרונית.

ד. לחיצה על [ENTER].

לתיקון טעות בהקלדה לחץ על [CLR] כדי למחוק את הערך השגוי והקלד ערך חדש. בכל מקרה הערך לא נקבע עד לחיצה על [ENTER]. ניתן לבטל פעולת עריכה רק לפני הקשה על [ENTER] על ידי הזזת המסגרת באמצעות מקשי החצים. המתנה של 10 שניות לאחר ביצוע שינוי ללא הקשה על [ENTER] תבטל את פעולת העריכה ותחזיר את הנתון הממוסגר לערכו הקודם.

4. תיאור מבנה ואופן פעולה של מערכת גרווימן

מערכת הגרווימן גמישה ומאפשרת שילוב בכמה אופנים: כמערכת שקילה רציפה, כמערכת מינון וכמערכת בקרה. ניתן לשלב את כל האפשרויות.

4.1 תיאור ואופן פעולת יחידת שקילה רציפה

יחידת השקילה יכולה להיות מותקנת בשני אופנים:

1. במערכת בקרה רציפה בלבד ללא חומרים נוספים, כיחידה בודדת ישירות לכניסת החומר באקסטרודר.
2. במערכת משולבת כמערכת בקרה ומערכת מינון מותקנות מספר יחידות שקילה, יחידה אחת ראשית ישירות לצינור המרכז קוראת ומחשבת את תפוקה ויחידות נוספות על בורגי הזנה המחוברים לצינור המרכז, מתאמות את תפוקת בורגי הזנה לתפוקה של היחידה המרכזית לקבלת התערובת.

4.1.1 תיאור מבנה יחידת גרווימן לשקילה רציפה

יחידת הגרווימן לשקילה הרציפה מהווה את לב המערכת. תפקיד היחידה לספק לבקר המערכת נתונים מדויקים של פחיתת המשקל בתא השקילה. היחידה תוכננה באופן שיגן על תא השקילה ולא יאפשר הפרעות לתהליך השקילה. יחידת השקילה מורכבת משלושה חלקים עיקריים:

1. מעטפת חיצונית.
2. סגר פנאומטי.
3. יחידת שקילה.

תפקיד המעטפת הוא למנוע הפרעה מכל סוג שהוא לתהליך השקילה. המעטפת מצוידת בשני פתחי שרות המאפשרים בדיקה, כיוול וניקוי של תא השקילה. תפקידו של הסגר הפנאומטי לבקר את מילוי יחידת השקילה. תפקיד יחידת השקילה לבצע מעקב רציף אחר תפוקת החומר הזורם דרך המערכת.

4.1.2 תיאור אופן פעולת יחידת השקילה

כאשר מפעילים את המערכת בודק הבקר את כמות החומר הנמצאת בתא השקילה וממלא אותו באמצעות הסגר הפנאומטי לפי הצורך. יחידת השקילה מספקת ברציפות את נתוני השקילה לבקר המרכזי. כאשר משקל החומר בתא השקילה מגיעה לרמה המוגדרת כמשקל מינימלי נפתח הסגר הפנאומטי וממלא את תא השקילה מחדש. בקר המערכת קורא את נתוני השקילה וסיבובי הבורג האקסטרודר ומחשב באמצעותם את תפוקה.

4.2 שילוב יחידת גרווימן עם מערכת מינון רציפה

כאשר משלבים יחידת גרווימן מרכזית עם מספר יחידות גרווימן המחוברות על בורגי הזנה רציפים לצינור מרכזי מקבלים מערכת מינון רציפה.

4.2.1 אופן פעולת מערכת המינון

הקריאה המתקבלת מיחידת השקילה הרציפה מאפשרת לבקר המערכת לחשב את התפוקה הנדרשת מכל ערוץ ולהפעיל בהתאם את בורגי ההזנה. יחידת גרווימן מותקנת על כל בורג הזנה ומאפשרת ביצוע בקרה בחוג סגור. יחידת הבקרה המרכזית קוראת בנפרד את פחיתת המשקל וסיבובי המזין של כל ערוץ, מסכמת את תפוקת הערוץ המרכזי עם תפוקת ערוצי הברגים ומבקרת את סיבובי הברגים לאחוזים הנדרשים.

4.2.1.1 התאמת בורג המזין

מאחר והמערכת מורכבת ממספר מזינים בורגיים יש להתאים את בורג המזין לתפוקה הרצויה. התפוקה נקבעת מהרכב המנה ותפוקת המערכת. תפוקת הבורג משתנה בהתאם למשקל הנפחי של החומר.

4.3 שילוב יחידת גרווימן עם מערכת בקרה

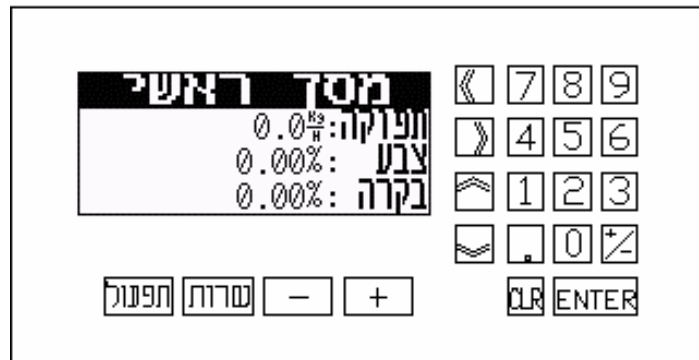
מערכת הגרווימן יכולה לבצע מספר סוגים שונים של בקרות בהתאם לדרישה:

1. בקרה לתפוקת אקסטרודר - המפעיל מגדיר תפוקה רצויה בק"ג/שעה, המערכת תבקר את סיבובי האקסטרודר לתפוקה הרצויה.
2. בקרה למשקל המוצר (משקל למטר) - המפעיל מגדיר את המשקל הרצוי למטר, המערכת תשלוט על סיבובי האקסטרודר או מהירות הקו כדי לשמור על משקל המוצר למטר.
3. בקרה לשכבות - בקרה זו מצטרפת למערכת הבקרה בקווים של קו-אקסטרודר. כל אקסטרודר מבוקר כך שיתרום את החלק היחסי המוכתב לו במוצר. בנוסף יכולה המערכת לבקר את משקל המטר או את התפוקה הכללית.

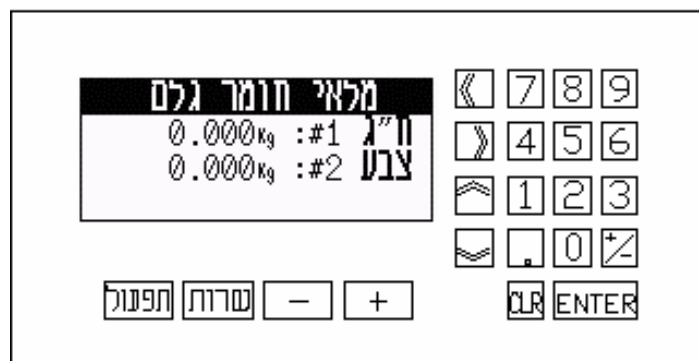
4.4 אופן הפעלת המערכת

ההסבר בחוברת זו כמו גם שרטוטי המסכים מתייחס למערכת רציפה המצוידת בערוץ מרכזי וערוץ צבע אחד. מבנה המסכים משתנה מעט בהתאם למבנה המערכת. לתפעול השוטף של המערכת משמשים שלושה מסכים: "מסך ראשי" למעקב והגדרת אחוזי החומרים, מסך "מלאי חומר גלם" למעקב אחר פחיתת החומר בתאי השקילה ומסך "מצטברים" למעקב ואיפוס צוברי החומרים לכל ערוץ.

1. וודא שהחומרים המתאימים נמצאים במכלי המזינים.
2. בחר מסך ראשי ע"י לחיצה על מקש [תפעול] עד להופעתו:

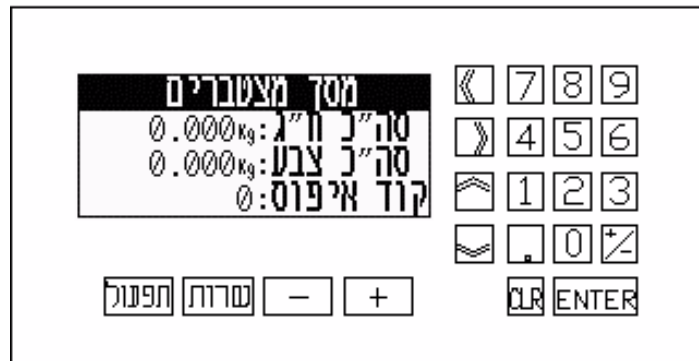


- הכנס את אחוז הנדרש מערוץ הצבע. האחוז של ערוץ מספר 1 מחושב באופן אוטומטי כך שישלים את סך האחוזים ל-100.
4. בחר מסך "מלאי חומר גלם" ע"י לחיצה על מקש [תפעול] עד להופעתו:



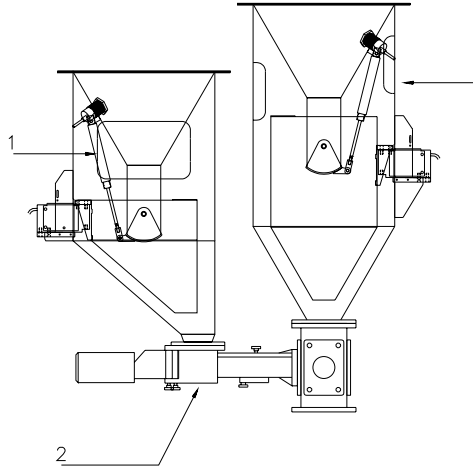
5. הפעל את מפסק המערכת. מערכת המינון תמלא חומר למיכל האגירה. עקוב אחר פחיתת המשקל בתאי השקילה בזמן עבודת המערכת.

6. על ידי לחיצה נוספת על מקש [תפעול] יתקבל מסך "מצטברים" המציג את הכמויות המצטברות מכל חומר. ניתן לאפס ערכים אלו באמצעות קוד האיפוס "1 2 3 4".



5. ריקון וניקוי המערכת

יש לנקות את המערכת לפני מעבר בין חומרים או בין ריכוזי תוסף שונים. כמו כן מומלץ לנקות את המערכת לפני עצירה לזמן ארוך (בהתאם לרגישות החומר לספיחת לחות). לפני ניקוי המערכת יש להפסיק את פעולת היונקים. כבוי מפסק המערכת עוצר מייד את פעולת המערכת.



5.1 ריקון הערוץ המרכזי

1. הפסק את פעולת היונק.
2. עם קבלת ההתראה "ערוץ #1 - גרוימן ריק" עצור את המערכת.
3. לפי הצורך פתח את דלת השרות <1> ונקה באמצעות לחץ אויר את תא השקילה.
4. להמשך הפעלת המערכת - הפעל את יונק חומר הגלם ומלא את המערכת בחומר המתאים.

5.2 ריקון ערוץ צבע

ריקון ערוץ הצבע מיתבצע על ידי פתיחת הדלתית המותקנת מתחת הערוץ בחלקו האחורי. שפוך את החומר לכלי קיבול. לאחר ריקון הערוץ ניתן לשלוף את בורג המזין ולנקות את תוך המזין.

1. הפסק את פעולת יונק הערוץ.
2. עם קבלת ההתראה "ערוץ #x - גרוימן ריק" (x - מספר הערוץ) עצור את המערכת.
3. פתח את דלתית הריקון <2> ושפוך את תכולה הערוץ לכלי.
4. לפי הצורך פתח את דלת השרות <1> ונקה באמצעות לחץ אויר את תא השקילה.
5. להמשך הפעלת המערכת - הפעל את יונק חומר הגלם ומלא את המערכת בחומר המתאים.

שים לב: בעת ניקוי מיכל השקילה אין להפעיל כוח על המכל עצמו. כוח של יותר מ-5 ק"ג יכול לגרום נזק למערכת השקילה.

6. אחזקה ושרות

מספרי המסכים (בפינה שמאלית עליונה) משתנים בהתאם למבנה המערכת. יש להקפיד ולבחור את המסך המתאים בזמן ביצוע פעולות האחזקה.

6.1 כיוון גששים במיכל הצבירה

הגששים במיכל הצבירה. תפקידם להפעיל ולהפסיק את מערכת המינון בהתאם למפלס החומר במיכל. הגששים הם מסוג קיבולי NC ובחלקם האחורי בורג כיוון ונורית. כיוון הגששים מבטיח רגישות נכונה לכל סוגי החומרים. ביצוע הכיוון אפשרי רק כאשר החומר בתא המערבל מתחת לגשש אותו מכוונים.

שים לב! מצויים בשוק גששים מסוגים שונים, ההסבר מתייחס לסוג אשר בו הנורית דולקת כאשר הגשש חש בחומר. מלבד הבדל זה אין הבדל באופן הכיוון.

הכיוון יבוצע על ידי חשמלאי מוסמך בלבד בשלבים הבאים:

1. וודא <מפסק ראשי> מחובר ומפסק <מערכת> ב-0 (מערכת בעצירה).

2. וודא שהמכל ריק מחומר.

3. פתח את דלת השרות של המכל, וודא שחלקו הקדמי של הגשש נקי.

4. בדוק שהנורה בחלקו האחורי של הגשש אינה דולקת, אם הנורה דולקת המשך בשלב 6.

5. סובב את בורג הכיוון עם כיוון השעון עד שהנורה תדלק.

6. סובב את בורג הכיוון לאט כנגד כיוון השעון עד לנקודה שבה הנורה תיכבה, המשך וסובב את הבורג כנגד כיוון השעון עוד חצי סיבוב.

7. וודא פעולה תקינה וכיוון רגישות נכון של הגשש, מגע קל בחלקו הקדמי של הגשש יגרום להדלקת הנורה.

8. סגור את דלת השרות של המערבל.

כיוון לא נכון או גשש לא תקין יגרום לתקלות בעבודת המערכת. רגישות נמוכה לא תאפשר לגשש לחוש בחומר ותגרום למערכת להמשיך להכין תערובת עד שכל חלל תא הצבירה יתמלא והמערכת תיעצר על תקלת הזנה. רגישות גבוהה לא תאפשר לגשש לחוש בירידת החומר עד לריקון כל מיכל הצבירה (המערכת לא מכינה תערובת ללא הוראה מהגשש שתא מיכל הצבירה פנוי לקבלת תערובת נוספת).

6.2 כיוול משקלים

כיוול משקל יש לבצע לאחר כל תיקון או החלפה של חלק הקשור למערכת השקילה - משקל, בוכנות, צנרת, תא-עומס, מגבר או כרטיס אנלוגי בבקר. כמו כן מומלץ לבצע את הכיוול ע"פ נהלים פנימיים שהוגדרו ע"י הלקוח או כל פעם שנמדדת חריגה. תהליך הכיוול מתבצע בנפרד לכל אחת מיחידות השקילה.

6.2.1 אופן הכיוול

1. בדיקת היסטריזיס (hysteresis) לוודא שמערכת השקילה חופשית מחיכוך מכני.

2. בדיקת כיוול השקילה.

3. בדיקת לינאריות (linearity) לוודא שהמערכת מגיבה נכון למשקלים שונים.

6.2.1.1 בדיקת היסטריזיס (רפיטביליות):

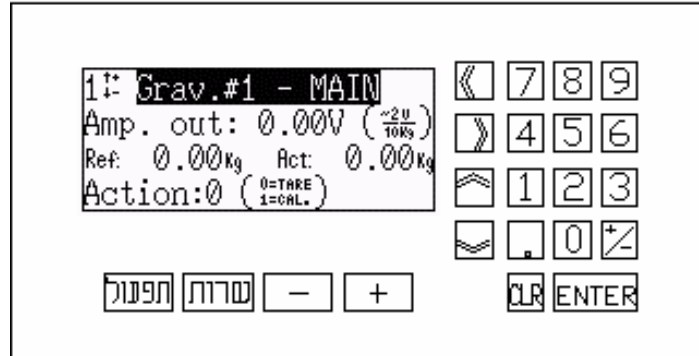
בגלל תופעות חיכוך ו"שקיעה" במכניקה של המערכת, יימדד "משקל" שונה, אם מגיעים למצב נתון ממצב קל יותר או ממצב כבד יותר. תופעה זו מתרחשת כאשר חומר גלם חודר אל מרווחי תא השקילה או שתא השקילה אינו מורכב כראוי והוא לחוץ.

אופן ביצוע הבדיקה:

1. רוקן את ערוץ המערכת אותו ברצונך לבדוק מחומר לפרטים ראה בפרק "ריקון וניקוי המערכת". העבר בורר ערוץ למצב סגור.
2. הקש **שרות** לעבור למסכי השרות והכנס קוד שרות 4 < 3 < 2 < 1 [ENTER]. הקש [+/-] בחר את מסך הערוץ שברצונך לבדוק.
3. לאחר כניסה למסך כיוול צריך לקבל קריאת מתח של 0.0±0.1V. אם התקבל ערך שונה בדוק:

- אם תא השקילה ריק.
- תא השקילה והמתמר חופשים ממגע מכני כלשהו.

3. מבנה מסך הכיוול:



- שורה ראשונה - כותרת המסך הכוללת: מספר מסך בצד שמאל ותיאור המערכת.
- שורה שנייה - **Amp. out:** מציגה את המתח הנמדד ביציאה ממגבר השקילה.
- שורה שלישית - בצד שמאל "**Ref:**" הגדרת המשקל בקילוגרמים של משקולת הכיוול. בצד ימין "**Act:**" המשקל בקילוגרמים בתא השקילה.
- שורה רביעית "**Action:**". בשורה זו מקלידים "0" ו-Enter להגדרת טרה ו-1 לכיוול.

4. פתח את דלת השרות ולחץ קלות על תא השקילה כלפי מטה והרפה. הערך ב"**Act:**" צריך לעלות ולחזור לערך המקורי. מותרת סטייה של ±2 גרם.

5. הרם קלות את תא השקילה והרפה. הערך ב"**Act:**" צריך לרדת ולחזור לערך המקורי. מותרת סטייה של ±2 גרם.

6. במידה ונתקבלה קריאה שונה מ-0, קיים מגע מכני אשר אינו מאפשר תנועה חופשית של תא השקילה. מצב זה אינו מאפשר למתמר לבצע שקילה אמינה. יש לאתר את התקלה ולתקנה.

7. המתן כ-10 שניות להתייצבות תא השקילה, הקש "0" ו-ENTER בשדה ה"**Action**". הערך בשדה ה"משקל" צריך להיות 0.

8. בדיקת כיוול: הקש "0" ו-ENTER פעם נוספת בשדה ה"פעולה" לאפוס. **וודא שהערך בשדה ה"Ref:" מתאים למשקולת הכיוול.** לכיוול המערכת יש צורך לפחות במשקולת אחת ידועה בת 4000 גרם. פתח את דלת השרות והצב את משקולת הכיוול במקומה. קרא את ערך המשקל המוצג ב"**Act:**". מותרת סטייה של ±2 גרם בין משקל הידוע לבין הערך המוצג בשדה ה"משקל". בקבלת תוצאה שונה ממשקולת הכיוול חזור על נוהל הכיוול פעם נוספת. אם עדיין נתקבל ערך שונה הקש "1" ו-ENTER לבצוע כיוול משדה ה"פעולה".

10. **בדיקת לינאריות:** לאחר הכיוול יש לוודא שהשקילה נכונה בכל התחום המותר. לצורך הבדיקה יש להציב משקולות בערך שונה ממשקולת הכיוול כאשר הקריאה שתתקבל תהיה בתחום הדיוק הרצוי. יש לבצע בדיקה זו ע"י משקולת קטנה יותר ממשקולת הכיוול לרוב חצי או רבע ממשקלה. אם תוצאת הבדיקה חריגה, יש לחזור על פעולת הכיוול פעם נוספת. כאשר מקבלים תוצאה חריגה גם בפעם השנייה יש לתקן את יחידת השקילה.

11. לפני סיום הכיוול וודא שהורדת את כל המשקולות וסגרת את פתחי השרות. עבור ערוצי גרוימן החזר בורר תפעול למצב אוטומט.

במערכת מותקנות שלוש יחידות שקילה. בצמוד לכל אחת בקופסת חיבורים ממוקם כרטיס המגבר. את כיוון הכרטיס יש לבצע רק בעקבות החלפת חלק כלשהוא במשקל (מתמר או מגבר). בכל מקרה של חריגה אחרת יש למצוא את הסיבה שגרמה לה ולא לכייל היות והחריגה מעידה על תקלה אמיתית. כיוול במקרה זה יפתור את הבעיה באופן זמני בלבד. חריגות ממתחי עבודה תקינים נגרמות לרוב מחלק חופשי במערכת השקילה או מלכלוך שחדר לתא העומס. לניקוי יעיל של התא יש לפרק את המכסה ע"י שחרור ארבעת בורגי הפיליפס שמחזקים אותו ולנקות בלחץ אויר שאינו עולה על 4 אטמ' ממרחק ובזהירות.

6.3.1 אופן ביצוע הכיול

1. חבר רב מודד (במצב VDC) אל מהדקי היציאה בין הנקודה שאליה מחובר החוט האדום במחבר שהיא +OUT, לבין הנקודה האמצעית במחבר שהיא 0.
2. כאשר כוס השקילה ריקה וסגורה עליך לקבל 0VDC (100mV). במידה ולא כוון את הטרימר ZERO עד לקבלת המתח הנדרש.
3. הנח משקולת כיוול ע"ג המשטח המיועד ומדוד את מתח היציאה. צריך להתקבל 1V לכל חצי ק"ג עומס. במידה והמתח שונה כוון את הטרימר CAL עד לקבלת המתח הדרוש.

6.4 כיול מודל גרוימן

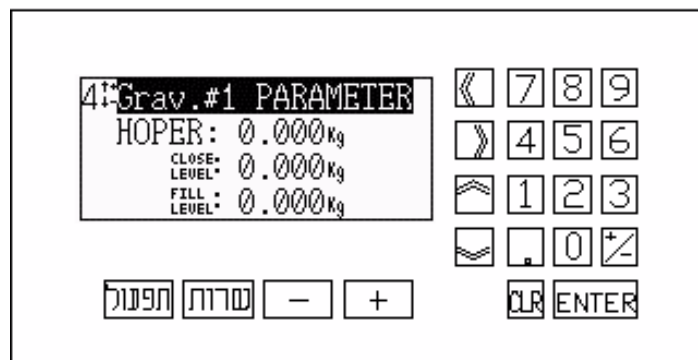
לצורך בקרת המהירות של כל בורג משתמשת המערכת בבקרה מתקדמת מסוג בקרת מודל (במקום הבקרות המקובלות כמו PID וכ"ו). שיטה זו בעלת יתרונות רבים שביניהם דיוק גבוה, סיבולת להפרעות, יכולת בקרה לא לינארית ויציבות טובה מאוד. במהלך העבודה לומדת המערכת (עבור כל מזין) את התפוקה הזוויתית (תפוקה לסיבוב), ונעזרת בערך הנלמד להניע את הבורג במהירות הרצויה לקבלת התפוקה היחסית הדרושה. לימוד תפוקת הבורג נעשה בשלבים וחשובים סטטיסטיים מאפשרים למערכת לברור את הנתונים הרלוונטיים. מסכי השרות מכילים נתונים אלו ומאפשרים את עדכונם. לכל ערוץ מספר מסכים להכנסת הנתונים ומעקב אחר ביצועי המודל. מספר הערוץ מוצג באופן "Grav. #X".

6.4.1 מילוי גרוימן

במשך עבודת המערכת, חומר שנמצא בכוס השקילה הולך ופוחת בהתאם לכמות החומר שבורג המיננון מסייע. כאשר כמות החומר בכוס קטנה המערכת ממלאת אותה ע"י פתיחת מגוף המילוי. בזמן המילוי מוקפאים כל חישובי הספיקה היות והמשקל אינו מייצג את ספיקת הבורג. בזמן זה המערכת מבקרת את מהירות הבורג ע"פ הנתונים שהצטברו עד תחילת המילוי או כפי שמקובל לכנותו - מצב נפחי. נתוני תחילת וסיום מילוי צריכים לאפשר בערך 30 שניות של פעולה רצופה בין מילוי למילוי.

הקש **שרות** לעבור למסכי השרות והכנס קוד שרות 1 < 2 < 3 < 4. [ENTER]. הקש [+]-ו-[-] בחר את המסך "PARAMETER" בהתאם למספר לערוץ הנבדק.

מבנה המסך:



HOPER: x Kg - תצוגה רציפה של משקל החומר בגרוימן בגרמים בודדים (1=1 גרם).

CLOSE LEVEL - המשקל להפסקת מילוי תא השקילה הערך המומלץ 3.000 Kg.

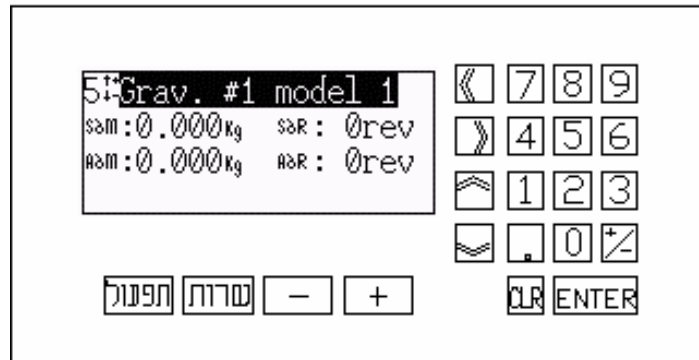
OPEN LEVEL - המשקל להתחלת מילוי תא השקילה. הערך המומלץ 1.500Kg.

6.4.2 ספי חישוב מודל

תפוקת הבורג שהיא הנתון עליו מבוסס תהליך הבקרה, אינה מחושבת ברציפות. מספר כלים סטטיסטיים מאפשרים למערכת לבחור את תזמון דגימת הפרמטרים של המשקל ושל סיבובי הבורג. המפעיל יכול לקבוע ערכים בסיסיים שמשפיעים על זמן החישוב. חישוב מהיר מאוד ייתן תוצאות שיערוך במהירות אך אלו יכילו רעש גדול יחסית בגלל אופי התהליך. חישובים איטיים יתנו דיוק ממוצע טוב אך יאטו את קצב הלמידה של המערכת. כיוון נכון של הפרמטרים יגרום חישוב בצפיפות של שלוש עד עשר שניות בתפוקת ביניים של הערוץ עם סטיית תקן של כשני אחוז (תוצאת סטיית התקן מופיעה במסך).

הקש **שרות** לעבור למסכי השרות והכנס קוד שרות $1 < 2 < 3 < 4$. [ENTER]. הקש [+]-ו-[-] בחר את מסך "model 1" בהתאמה לערוץ אותו ברצונך לבדוק.

מבנה המסך:



SdM : קיצור של Set partial-derivative of Mass, או בעברית סף מינימלי לנגזרת החלקית של המסה (פחיתת המשקל). נתון זה מאפשר לקבוע מסה מינימלית שרק עבורה יבוצע חישוב. הגדלת ערך תיתן חישובים יציבים יותר אך קצב עדכונים יהיה נמוך ולהפך. הערך המומלץ 0.050Kg.

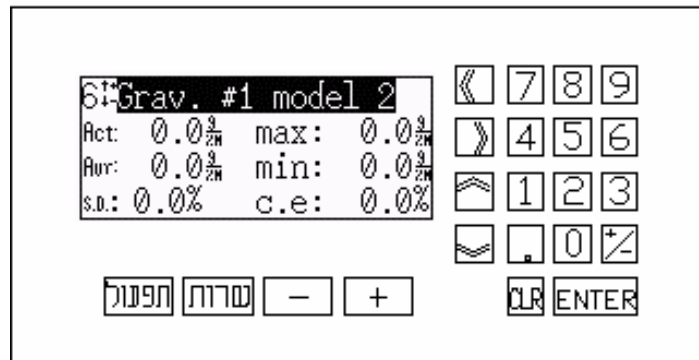
SdR : קיצור של Set partial-derivative of Revolutions, או בעברית סף מינימלי לנגזרת החלקית של סיבובי הבורג (מספר סיבובים שהבורג ביצע כפול קבוע מסוים). נתון זה מאפשר לקבוע את מספר הסיבובים מינימלי שעבורם יבוצע החישוב. הגדלת ערך תיתן חישובים יציבים יותר בקצב עדכון נמוך ולהפך. הערך המומלץ 10 יחידות.

AdM ו **AdR** : הם הערכים בהם השתמשה המערכת בפועל (A=Actual). בעזרת תצוגה זו ניתן לתקן את היחס בין הפרמטרים. יחס נכון של הפרמטרים יהיה כזה ששתי התוצאות בפועל יהיו גבוהות כל אחת מסף החישוב שהוכתב.

6.4.3 תוצאות מודל

כל חישוב מפיק תוצאה של תפוקת בורג מינון בגרמים לסיבוב בסקלה יחסית באחוזים (Act). ערך זה מושווה לערכי מכסימום ומינימום (min, max). בדיקה זו פוסלת דגימות שנעשו בזמן שהייתה התערבות כלשהי בפעולת המערכת (הכנסה או הוצאת חומר ידנית, נגיעה במשקל וכו'). אם החריגה נמשכת 3 דגימות רציפות הדבר יכול להעיד על ערכים חורגים מנתוני האמת של חומר מסוים ועל כך מופעלות התראות מתאימות (תפוקת בורג נמוכה, גבוהה). אם אין חריגה מועברת התוצאה לניתוח סטטיסטי שהממוצע (Avr) וסטיית התקן שלו (s.d.) משמשים לניתוח נוסף. כמו כן מוכנסת התוצאה למסנן סיפרתי מסדר גבוה שתפקידו לסנן החוצה תדרים גבוהים ולהיות בעל יכולת התאמה מהירה לערכים משתנים של זרימת החומר. מסנן זה הוא המסנן הסופי וההפרש בינו לבין 10 התוצאות האחרונות נקרא c.e. או בקיצור control error.

הקש **שרות** לעבור למסכי השרות והכנס קוד שרות 1 < 2 < 3 < 4 < [ENTER]. הקש [+]-ו [-] בחר את מסך "Model 2" בהתאמה למספר הערוץ הנבדק. מבנה המסך:



Act : תפוקת הבורג האחרונה שחושבה בגרמים לאחוזי סל"ד מכסימלי.

Avr : תפוקת הבורג הממוצעת לעשר תוצאות חוקיות אחרונות בגרמים לאחוזי סל"ד מכסימלי.

s.d. : סטיית התקן בעשר התוצאות החוקיות האחרונות באחוזים.

max: המכסימום האופייני לבורג לחומר הגלם הנתון. בכדי להקליד ערך זה צריך ללמוד מה התוצאה האופיינית לערוץ - מפעילים את הערוץ פעולה רצופה ללא התערבות ידנית ועוקבים אחר מספר תוצאות אופייניות. כופלים את התוצאה ב-1.5 ומקלידים.

min : המינימום האופייני לבורג לחומר הגלם הנתון. בכדי ללמוד ערך זה מפעילים את הערוץ פעולה רצופה ללא התערבות ידנית ועוקבים אחר מספר תוצאות אופייניות. כופלים את התוצאה ב-0.75 מהערך האופייני שנצפה ומקלידים.

שים לב: הערכים המומלצים הם בתחום מורחב היות ולחברת שמחוני מערכות אין ידע לגבי כל מגוון החומרים בהם תטפל המערכת.

c.e. : סטיית ערך הבקרה מהממוצע של עשר התוצאות החוקיות האחרונות באחוזים. אם סטייה זו חורגת ביותר מאשר סטיית תקן אחת הדבר מעיד על אי יציבות בתהליך. במידה והסטייה חוזרת מספר פעמים כדאי להתייעץ עם שמחוני מערכות.

7. איתור תקלות

בכל פעם שמתרחשת תקלה כלשהיא, תופיע ע"ג תצוגת המערכת הודעה מתאימה. במקביל תופעל יציאת ממסר שמיועד לחיבור אמצעי התראה ע"י הלקוח. כמו כן נורת לחצן השתקת ההתראה תהבהב. אם התרחשו מספר אירועים יופיע הראשון ע"ג המסך. ההודעה וההתראה מופסקים עם לחיצה על לחצן ההשתקה. אם יש מספר אירועים תופיע ההודעה של האירוע הבא וחוזר חלילה. כל עוד האירוע לא הסתיים נורת לחצן ההשתקה תהבהב. ניתן לחזור ולצפות בהודאות האירועים שעדיין מפריעים לפעולה ע"י לחיצה על לחצן ההשתקה. ההתראה האחרונה נשמרת בזיכרון המערכת למשך חצי שעה ובאותו אופן ניתן לצפות בה כאשר ההבהוב פסק. אם עברה יותר מחצי שעה מההודעה האחרונה, תוצג ע"ג המסך ההודעה: "אין התראות ב-30 דקות אחרונות".

7.1 הודעות שגיאה

7.1.1 "ערוץ x# - מיכל עליון ריק":

תיאור:

פני גובה חומר הגלם במיכל האגירה (של המזין) מיתחת לגשש כאשר במקום x מוצג מספר המכל

פעולה:

1. וודא שיש חומר במיכל או הסילו אליו מחובר היונק של הערוץ ושצינור השאיבה במקומו.
2. וודא שמפסק היונק מופעל.
3. וודא שמשאבת הווקום פועלת.
4. וודא לחץ אויר תקין (8-6 בר).
5. קרא ופעל לפי חוברת ההוראות של היונקים.
6. בדוק כיוון ותקינות גשש. ראה כיוון גשש בסעיף 6.1

7.1.2 "ערוץ x# - גרוימן ריק":

תיאור:

אין חומר במכל השקילה של הערוץ.

פעולה:

חזור על הפעולות בסעיף 7.1.1.

7.1.3 "ערוץ x# - תפוקת בורג גבוהה מידי!":

תיאור:

- תפוקת בורג המינון של הערוץ גבוהה באופן חריג. תקלה זו יכולה להיגרם ממספר סיבות:
1. המשקל הנפחי של החומר גבוה באופן חריג מהמשקל של החומר שהיה בשימוש.
 2. בורג המזין לא מתאים (לרוב לאחר שינוי גדול באחוזים או בתפוקת הקו).
 3. תקלה בבקר המהירות של המזין גורמת לו לעבוד במהירות גבוהה.

פעולה:

1. עדכן במסך המודל את תפוקת הבורג החדשה כתפוקה תקינה. ראה הוראות כיוון מודל.
2. החלף בורג, עדכן את נתוני המודל.
3. קרא לטכנאי לתיקון התקלה.

7.1.4 "ערוץ x# - תפוקת בורג נמוכה מידי!":

תיאור:

- תפוקת בורג המינון של הערוץ נמוכה באופן חריג.
1. המשקל הנפחי של החומר נמוך באופן חריג מהמשקל של החומר שהיה בשימוש.
 2. בורג המזין לא מתאים (לרוב לאחר שינוי גדול באחוזים או בתפוקת הקו).
 3. תקלה בבקר המהירות או במערכת המכנית של המזין גורמת לו לעבוד במהירות נמוכה.

פעולה:

1. עדכן במסך המודל את תפוקת הבורג החדשה כתפוקה תקינה. ראה הוראות כיוון מודל.
2. החלף בורג, עדכן את נתוני המודל.
3. קרא לטכנאי לתיקון התקלה.
4. בדוק נורת יתרת זרם על כרטיס בקר המהירות. לאיפוס כבה מתח ראשי ל-5 שניות והדלק חזרה. בדוק ניקיון

ותקינות בורג המזין והמנוע.

7.1.5 "ערוץ x - תקלת משקל!" :

תיאור:

משקל הערוץ חריג

פעולה:

1. בדוק את כמות החומר בתא השקילה, אם תא השקילה מלא מעבר לדפנות בדוק את תקינות לחץ האוויר.
2. בדוק ניקיון סביב ומתחת מתמר השקילה, נקה בהתאם לצורך.
3. בצע בדיקת כיול למתמר השקילה.

7.1.6 "תקלת בקר מהירות ערוץ x" :

תיאור:

בקר המהירות של בורג המינון מדווח על תקלה.

פעולה:

1. בדוק שהמערכת אינה "מצטיפה" את מיכל האגירה בתערובת. תקלה כזו עלולה להגרם כאשר גשש הגובה במיכל הצבירה אינו מכוון כראוי. בדוק כיוון ותקינות גשש. ראה כיוון גשש בסעיף 6.1.
2. קרא לטכנאי לתיקון התקלה.

7.1.7 "סוללת גיבוי בקר ריקה - יש להחליף בתוך שבוע" :

תיאור:

הבקר המתוכנת של המערכת מדווח על התרוקנות הסוללה.

פעולה:

החלף את הסוללה בתוך שבוע מהופעת ההתראה.

7.2 תקלות במערכת הווקום

תקלות במערכת המשלבת בקרה ליונקים והפעלת משאבת ווקום:

7.2.1 "תקלה במשאבה x יתרת זרם מנותקת"

תיאור:

הגנת זרם במשאבה הופעלה.

פעולה:

בדוק מסנן אויר נקי ותקיין.
קרא לחשמלאי לבדיקת תקינות המפוח.

7.2.2 תקלה ביונק 3 יניקות לא טובות.

תיאור:

יונק חומר הגלם לא הצליח לינוק 3 פעמים ברציפות.

פעולה:

בדוק חומר גלם במיכל.
בדוק תקינות היונק ופעל לפי חוברת "הוראות הפעלה רשימת חלפים ליונקים".

למידע נוסף בתחזוקה ואיתור תקלות במערכת הווקום ראה חוברת:

הוראות הפעלה

רשימת חלפים

יונקים מסדרת S230, S300, S380

מסננים למערכות שאיבה מרכזיות

