



GALOZ
ELECTRONICS LTD.

www.galoz.co.il

P.O.B. 35 ROSH HA'AYIN 40850 ISRAEL
sales@galoz.co.il Fax 972-3-9021990

גלעוז אלקטרוניקה בע"מ

רחוב המרץ 15, ראש העין 48017
ת.ד. 35 מיקוד 40850 טל. 972-3-9023456

1.03.2012

בקרי טמפרטורה סדרה K-85



תוכן:

- | | |
|-----------------------------|------------|
| 1. תצוגה | 8. תקלות |
| 2. קביעה / שינוי ערכי סף | 9. חיבורים |
| 3. תיכנות (שינוי פרמטרים). | 10. דגמים |
| 3.1. דוגמאות | |
| 3.2. שינוי ערכים של פרמטרים | |
| 3.3. רשימת קבוצות | |
| 3.4. רשימת פרמטרים | |
| 4. כיוול אוטומאטי | |
| 5. חזרה למצב ביח"ר | |
| 6. רמות גישה לשינוי פרמטרים | |
| 7. מצבי פעולה | |



בקרי טמפרטורה סדרה K-85

כללי

K85 זו סדרה זו שיש בה בקרים לרוב סוגי הגששים.
לפני הפעלה ראשונה, אנו בדוק שהמכשיר שברשותך מתאים לאפליקציה שאתה רוצה לבצע.
בסדרה זו של בקרי טמפרטורה יש דגמים להפעלה על 240VAC/DC - 100 או 24VAC/DC.
יש לשים לב שהבקר מתאים לגשש. אפשר לבחור דגם עם עד 3 יציאות ממסר או SSR.
לפרטים, ראה דגמים בסוף ההוראות.

מידות: 70 X 84 מ"מ להתקנה על פס דין. רוחב: 3 מאמ"ת.

1. תצוגה: LED אדום, שורה אחת, 4 ספרות, 12 מ"מ.
- נוריות: Out1 – מסמן שממסר 1 במצב ON
Out2 – מסמן שממסר 2 במצב ON.
Prg – כאשר מהבהב מסמן שהבקר נמצא במצב של תיכנות.
נקודה עירונית ימנית – כאשר מהבהב מסמן שהבקר נמצא במצב של Autotuning.
כאשר דלוק קבוע מסמן שהבקר נמצא במצב של Selftuning.
+ מסמן שהערך הנמדד הוא כעת גבוה מערך הסף הרצוי.
- מסמן שהערך הנמדד הוא כעת נמוך מערך הסף הרצוי.
= (ירוק) מסמן שהערך הנמדד הוא כעת בתחום ערך הסף הרצוי (± הערך של פרמטר Ade 118).

תצוגות מיוחדות

- לחצן ▲ מראה את מצב הפעולה של המכשיר. H = חימום, C = קירור, והמספר מראה את עוצמת הפעולה.
- אם הבקר עובד עם תוכנית פעולה, לחיצות נוספות יתנו מידע על מצב התוכנית.
- אם הטיימר בבקר נמצא במצב פעולה, לחיצה נוספת על ▲ תראה את הזמן בטיימר.
- במצב ידני: התצוגה מראה oPLo ואת מצב הפיקוד לשליטה ידנית.
- במצב Standby: התצוגה מראה St.bY ואת הערך הנמדד.
- כשעובר ערך הסף בפרמטר 129: התצוגה מראה r.iSP.

2. ערכי הסף הרצויים – Setpoint

שינוי ערך הסף:

- לחץ על לחצן P (אם התצוגה מראה OPER, לחץ שוב על P), התצוגה תראה SP-n והערך הרצוי. (n = 1, 2, 3 או 4 בהתאם לערך הפעיל (כעת), או ALn (ערך סף של התראה).
- לחצנים ▲ ▼ משנים את הערך הרצוי. לחצן P מכניס את הערך לזיכרון, ועובר לפרמטר הבא.
- לחצן U (לחיצה ארוכה) מוציא מהתיכנות ללא שינוי הערך בזיכרון.

3. תיכנות (שינוי ערכים של פרמטרים).

שים לב

- המכשיר מגיע מהיצרן כאשר הוא מכוון לתצוגה במעלות צלסיוס, לחימום ב-PID, עם התראה לטמפ' נמוכה.
- ברוב המקרים אין צורך כלל לשנות ערכים והמכשיר מוכן לפעולה.
- מומלץ לגשת רק לאותם פרמטרים הדורשים שינוי. בדרך כלל יש צורך בשינוי מספר קטן מאוד של פרמטרים בלבד. בהתאם לאפליקציה הרצויה. למשל:
- פרמטר 2 SENs - קבוצה InP, סוג הגשש. בחר בהתאם לגשש המחובר למכשיר.
- פרמטר 52 Cont - קבוצה reG, צורת פיקוד: PID או ON/OFF וכו'.
- הערה: ניתן לתת גישה ישירה לכל פרמטר. ראה שינוי רמות בסעיף 6.

3.1 דוגמאות של תוכנות ליישומים שכיחים

א. יציאת פיקוד לחימום (או קירור) + יציאה להתראה
זה המצב של הבקר כפי שהוא מגיע מהיצרן.

אופציות: פיקוד PID או ON/OFF. ראה פרמטר Cont 52 בקבוצה **rEG**.

חימום H.rEG או קירור c.rEG. ראה פרמטר o1F 12 בקבוצה **Out**.

התראה על טמפ' נמוכה LoAb או על טמפ' גבוהה HiAb. ראה פרמטר AL1t 24

בקבוצה **AL1**.

ב. 2 יציאות להתראות

א. יש לבצע את השינויים בפרמטרים הבאים:

מספר	קבוצה	פרמטר	מצב ביח"ר	מצב חדש	הסבר
12	Out	o1F	H.rEG	AL	מצב עבודה של יציאה 1.
13		o1AL	0	1	התראה 1 תהיה קשורה ליציאה 1
14		o2F	AL	AL	מצב עבודה של יציאה 1.
15		o2AL	1	2	התראה 2 תהיה קשורה ליציאה 2
24	AL1	AL1t	LoAb		סוג התראה. אפשר לשנות בהתאם לצורך
32	AL2	AL2t	LoAb	HiAb	סוג התראה. אפשר לשנות בהתאם לצורך

ב. יש לצאת מהתוכנות (לחיצה ארוכה על U).

ג. יש להיכנס חזרה לתוכנות אבל עם קוד 81- (או 1081-) התצוגה מראה JinP - קבוצת פרמטרים ראשונה.

2 לחיצות על לחצן U עד ל JAL1.

כמה לחיצות על לחצן P עד ל AL1.

לחצן U ואח"כ גם על לחצן ▲ (למעלה). התצוגה תראה 0x.

לחץ על לחצן P.

כנ"ל גם לגבי השני:

2 לחיצות על לחצן U עד ל JAL2.

כמה לחיצות על לחצן P עד ל AL2.

לחצן U ואח"כ גם על לחצן ▲ (למעלה). התצוגה תראה 0x.

לחץ על לחצן P.

יציאה: לחצן U. לחצן U ארוך.

3.2 שינוי ערכים של פרמטרים

הערות: 1. ניתן לתת גישה ישירה לכל פרמטר. ראה שינוי רמות בסעיף 6.

2. למכשיר יש מספר רמות של גישה לשינוי פרמטרים. התאור בהמשך מתייחס לגישה לכל

הפרמטרים. מי שמעונין בפרוט המלא, ראה סעיף 6.

3. בכדי להקל על העבודה, הפרמטרים מחולקים לקבוצות.

- כניסה: לחיצה ארוכה על לחצן P. תצוגה מראה PASS
- קוד כניסה = 30. מומלץ להשתמש בקוד 1030 שמונע יציאה אוטומטית ממצב התיכנות.
- התצוגה תראה JinP שזו הקבוצה הראשונה. הסימן] בצד שמאל מסמן שזה שם של קבוצה.

- למעבר לקבוצה אחרת (ראה רשימת קבוצות בהמשך): לחץ על לחצן U.
- לכניסה לרשימת הפרמטרים בתוך הקבוצה: לחץ על לחצן P.
- למעבר בין פרמטרים בתוך הקבוצה: לחץ על לחצן P.
- לשינוי פרמטר: לחץ על לחצני ▲ או ▼. בחר ערך חדש. לסיום לחץ על P.



- לחזרה אחורה לדרגת קבוצות: לחץ על לחצן U.
- ליציאה מתיכנות – לחיצה ארוכה על לחצן U.

3.3 רשימת הקבוצות: (חלק מהקבוצות לא מופיעות, בהתאם לסוג המכשיר).

1. [InP](#) - פרמטרים בנושא הכניסה הנמדדת או הגשש - Input
2. [Out](#) - פרמטרים בנושא היציאות - Output
3. [AL1](#) - פרמטרים בנושא התראות (יציאה ראשונה) - Alarm
4. [AL2](#) - פרמטרים בנושא התראות (יציאה שנייה) - Alarm
5. [AL3](#) - פרמטרים בנושא התראות (יציאה שלישית) - Alarm
6. [LbA](#) - פרמטרים בנושא תקלה בכניסה/גשש - Loop Break Alarm
7. [rEG](#) - פרמטרים בנושא פיקוד Regulation.
8. [SP](#) - פרמטרים בנושא ערכי סף.
9. [tin](#) - פרמטרים בנושא הטיימר.
10. [PrG](#) - פרמטרים בנושא תוכניות פעולה.
11. [Pan](#) - פרמטרים בנושאי פעולות המפעיל.
12. [SEr](#) - פרמטרים בנושא תקשורת.
13. [con](#) - פרמטרים בנושא מדידת צריכת החשמל.
14. [cAL](#) - פרמטרים בנושא תיקון הקריאות (כיוול).

3.4 רשימת פרמטרים: (בהתאם לסוג המכשיר).

1. קבוצה [InP](#) - פרמטרים בנושא הכניסה הנמדדת או הגשש - Input

מספר	פרמטר	טווח/אפשרויות	מצב ביח"ר	הסבר
1	HcFG			סוג המכשיר. רק דרך תקשורת
2	SEnS	בהתאם לסוג המכשיר. ראה רשימה בסוף המסמך	J	סוג הרגש.
3	dP	0 עד 3	0	נקודה עשרונית.
4	SSc	1999 - עד FSC	-1999	תצוגה במצב מינימלי (0 או 4mA)
5	FSc	SSC עד 9999	9999	תצוגה במצב מקסימלי (20mA).
6+	Unit	F° או C°	C°	צלסיוס או פרנהייט.
7	FiL	OFF עד 20 שניות	1.0	פילטר לכניסה. להקטנת שינויים מהירים.
8	inE	or – מעל התחום. ur – מתחת לתחום. our – מעל ומתחת.	our	סוג התראה על תקלת גשש
9	oPE	100 - עד 100%	0	עוצמת היציאה בזמן תקלת גשש.
10	diF1	ראה רשימה	oFF	סוג פעולה של כניסה דיגיטאלית 1
11	diF2	כמו 1 לעיל	oFF	סוג פעולה של כניסה דיגיטאלית 2

רשימת שלאפשרויות הפעלה ע"י כניסה דיגיטאלית

1. ביטול התראה.
 2. אישור קבלת התראה.
 3. הקפאת תצוגה
 4. מעבר למצב Stand by.
 5. אין כניסה = חימום עם SP1. יש כניסה = קירור עם SP2.
 6. פיקוד על הטיימר: Run/Hold/reset
 7. פיקוד על הטיימר: Run
 8. פיקוד על הטיימר: Reset
 9. פיקוד על הטיימר: Run/Hold
 10. התחלת תוכנית הפעולה
 11. איפוס תוכנית הפעולה.
 12. עתירת תוכנית הפעולה.
 13. פיקוד על תוכנית הפעולה: Run/Hold
 14. פיקוד על תוכנית הפעולה: Run/Reset
 15. מעבר למצב ידני.
 16. בחירת ערך הסף הבא לפי סדר: SP1, SP2, SP3, SP4.
 17. מעבר בין SP1 SP2.
 18. בחירת ערך סף בצורה בינארית:
- | כניסה 1 | כניסה 2 | ערך סף |
|---------|---------|--------|
| 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 2 |
| 0 | 1 | 3 |
| 1 | 1 | 4 |
19. הכניסות הדיגיטאליות פועלות כמו לחצני ▲ ו ▼ . SP1 כמו ▲ , SP2 כמו ▼ .

2. קבוצה Out - פרמטרים בנושא היציאות – Output

מספר	פרמטר	טווח/אפשרויות	מצב ביח"ר	הסבר
12	o1F	ראה רשימה	H.rEG	מצב עבודה של יציאה 1.

- None – לא פעילה.
- H.rEG – יציאת פיקוד לחימום.
- c.rEG – יציאת פיקוד לקירור.
- AL – יציאת התראה. לקביעת סוג ההתראה, ראה פרמטר הבא.
- t.out – יציאת פיקוד של הטיימר.
- t.HoF
- P.End – מופעלת בסוף תהליך התוכנית.
- P.HLd – מופעלת כאשר התוכנית במצב הקפאה (HOLD).
- P.uit – מופעלת כאשר התוכנית במצב המתנה (WAIT).
- P.run – מופעלת כאשר התוכנית במצב עבודה.
- P.Et1 – מופעלת באירוע 1 של התוכנית.
- P.Et2 – מופעלת באירוע 2 של התוכנית.
- Or.bo – מופעלת כאשר הערך הנמדד הוא מחוץ לתחום.
- P.FAL – תקלת מתח.
- Bo.PF – מופעלת כאשר הערך הנמדד הוא מחוץ לתחום, או בתקלת מתח.
- diF.1 – מופעלת ע"י כניסה דיגיטאלית 1.

2. diF – מופעלת ע"י כניסה דיגיטלית.

St.bY – מופעלת במצב Stand by.

13	o1AL	0 עד 15	1	התראה/ות הקשורה ליציאה 1
פרמטר 13: 1+ – התראה 1 מפעילה את יציאה 1 (להתראה 2: 2 מפעילה את יציאה 2, וכו').				
2+ – התראה 2 מפעילה את יציאה 1				
4+ – התראה 3 מפעילה את יציאה 1				
8+ – התראה גשש מפעילה את יציאה 1				
אפשר לחבר, כלומר 3 = יציאה 1 מופעלת ע"י התראה 1 או ע"י התראה 2.				
14	o1Ac	Dir = מגע NO rEU = מגע NC Dir.r = מגע NO נורית LED הפוכה rEU.R = מגע NC נורית LED הפוכה	dir	סוג היציאה
15	o2F	ראה רשימה כמו פרמטר 12	AL	מצב עבודה של יציאה 2.
16	o2AL	0 עד 15	1	התראה/ות הקשורה ליציאה 2
17	o2Ac	כמו פרמטר 14 לעיל.	Dir	סוג היציאה
18	o3F	ראה רשימה כמו פרמטר 12	AL	מצב עבודה של יציאה 3.
19	o3AL	0 עד 15	2	התראה/ות הקשורה ליציאה 3
20	o3Ac	כמו פרמטר 14 לעיל.	Dir	סוג היציאה

3. קבוצה AL1 – פרמטרים בנושא התראות (יציאות נוספות) – Alarm

הערה: לקביעה של התראה יש לתכנת גם פרמטרים בקבוצה OUT לעיל למצב התראה, וגם את הפרמטרים בקבוצה זו.

מספר	פרמטר	טווח/אפשרויות	מצב ביח"ר	הסבר
24	AL1t	ראה פרוט סוגי התראות בהמשך.	LoAb	סוג התראה. ראה פרוט למטה.
25	Ab1	0 עד 15	0	ראה פרוט למטה.
26	AL1L	עד 9999	0	ערך מינימאלי להתראת רצועה.
27	AL1H	עד 9999	0	ערך מקסימאלי להתראת רצועה.
28	AL1	עד 9999	0	נקודת ההתראה
29	AHL1	עד 9999	1	מרווח מיתוג
30	AL1d	עד 9999 שניות	OFF	השהייה בהפעלת התראה
31	AL1o	No/yES	No	הפעלת התראה גם במצב של Stand by

סוגי התראות (פרמטר 24 – AL1t):

NonE – לא פעילה.

LoAb – התראה בקריאה אבסולוטית **נמוכה** מהערך שנקבע בפרמטר 28.

HiAb – התראה בקריאה אבסולוטית **גבוהה** מהערך שנקבע בפרמטר 28.

LHlB – **רצועה**. התראה בקריאה נמוכה מהערך שנקבע בפרמטר 26, או גבוהה מהערך שנקבע בפרמטר 27.

LodE – התראה בקריאה **נמוכה** יחסית לערך הסף הפיקוד: נמוך מ- SP-AL1 (פרמטר 75 פחות פרמטר 28).

HidE – התראה בקריאה **גבוהה** יחסית לערך הסף הפיקודי: גבוהה מ- SP+AL1 (פרמטר 75 ועוד פרמטר 28).

LHdE – **רצועה** יחסית לערך סף הפיקוד.



7

התראה בקריאה נמוכה מ- SP-AL1L (פרמטר 75 פחות פרמטר 26), או גבוהה מ- SP+AL1H (פרמטר 75 ועוד פרמטר 27).

פרמטר 25 - Abl

פרמטר זה קובע את צורת הפעולה של ההתראה. אפשר לצרף כמה מהם ביחד.
1+ – לא פעילה בהפעלה ראשונה, עד שהתהליך הגיע פעם אחת לערך הרצוי שלו.
2+ – התראה ננעלת, עם ביטול ידני.
4+ – התראה שניתן לאשר אותה.
8+ – התראה יחסית שלא פעילה אחרי שינוי ערך הסף, עד שהתהליך הגיע פעם אחת לערך הרצוי שלו.

פרמטר 29 – מרווח מיתוג

התראה נמוכה תופעל מתחת לסף (פרמטר AL1) ותופסק מעל לסף + המרווח.
התראה גבוהה תופעל מעל הסף (פרמטר AL1) ותופסק מתחת לסף - המרווח.
בהתראת רצועה, ההסבר להתראה נמוכה נכון לגבי התחום הנמוך של הרצועה, וההסבר לגבי התראה גבוהה נכון לגבי התחום הגבוהה.

4. קבוצה AL2 – פרמטרים בנושא התראות. כמו בקבוצה הקודמת.

מספר	פרמטר	טווח/אפשרויות	מצב ביה"ר	הסבר
32	AL2t	ראה פרוט סוגי התראות בהמשך.	LoAB	סוג התראה
33	Ab2	0 עד 15	0	ראה בהמשך
34	AL2L	עד 9999 - 1999	0	ערך מינימאלי להתראת רצועה.
35	AL2H	עד 9999 - 1999	0	ערך מקסימאלי להתראת רצועה.
36	AL2	עד 9999 - 1999	0	נקודת ההתראה
37	AHL2	עד 9999 OFF	1	מרווח מיתוג
38	AL2d	עד 9999 שניות OFF	OFF	השהייה בהפעלת התראה
39	AL2o	No/yES	No	הפעלת התראה גם במצב של Stand by

5. קבוצה AL3 – פרמטרים בנושא התראות. כמו בקבוצה הקודמת.

מספר	פרמטר	טווח/אפשרויות	מצב ביה"ר	הסבר
40	AL3t	ראה פרוט סוגי התראות בהמשך.	LoAB	סוג התראה
41	Ab3	0 עד 15	0	ראה בהמשך
42	AL3L	עד 9999 - 1999	0	ערך מינימאלי להתראת רצועה.
43	AL3H	עד 9999 - 1999	0	ערך מקסימאלי להתראת רצועה.
44	AL3	עד 9999 - 1999	0	נקודת ההתראה
45	AHL3	עד 9999 OFF	1	מרווח מיתוג
46	AL3d	עד 9999 שניות OFF	OFF	השהייה בהפעלת התראה
47	AL3o	No/yES	No	הפעלת התראה גם במצב של Stand by



6. קבוצה LbA - פרמטרים בנושא תקלה בכניסה/גשש. - Loop Break Alarm.

הערות: 1. התקלה פעילה רק במצב עבודה PID.

2. לקביעה של התראה יש לתכנת גם פרמטרים נוספים לעיל למצב התראה, וגם את הפרמטרים בקבוצה זו.

מספר	פרמטר	טווח/אפשרויות	מצב ביח"ר	הסבר
48	LbAt	OFF עד 9999 שניות	OFF	זמן להפעלת התראה כאשר היציאה נשארת ב-100% או ב-0% ואי והשינוי בערך הנמדד אינו עולה על הערך בפרמטר 50.
49	LbSt	oFF עד 9999 שניות	10	ההתראה לא פעילה במשך זמן זה במצב של התנעה רכה
50	LbAS	שינוי המדידה	20	ראה פרמטר 48
51	Lbca	uP – בהפעלה של 100% dn – בהפעלה של 0.0% both - בשניהם.	both	סוג ההתראה

פרמטר 48 : יש להיזהר ולא לשים ערך נמוך מהזמן שלוקח למערכת להגיע למצב עבודה. הפעלת התראה זו גורמת לתצוגת תקלה LbA. ראה רשימת תקלות.

7. קבוצה rEG - פרמטרים בנושא הפיקוד - Regulation.

מספר	פרמטר	טווח/אפשרויות	מצב ביח"ר	הסבר
52	Cont	Pid/On.FA/On.FS/nr	Pid	צורת הפיקוד

צורות פיקוד:

Pid - עם ערך בפרמטרים 58 59 60.

ON\OFF -On.FA עם מרווח מיתוג (פרמטר 56) בצד אחד של הסף.

ON\OFF -On.FS עם מרווח מיתוג (פרמטר 56) בשני צדי הסף.

Nr - למצב עבודה עם שתי היציאות ב- ON\OFF (לחימום וגם לקירור), כך ששתי היציאות לא יופעלו בו-זמנית.

53	Auto	-1/-2/-3/-4/ O /1/2/3/4	2	בצוע כיוול אוטומטי. לפרוט ראה <u>כיוול אוטומאטי</u> בהמשך.
54	Aut.r	on או oFF	oFF	הפעלה של כיוול אוטומאטי ברמת המפעיל
55	SELF	on או oFF	no	כיוול רציף: פעיל או לא.
56	HSEt	1999 - עד 9999	1	מרווח מיתוג לפיקוד on/off
57	CPdt	OFF עד 9999 שניות	0	זמן הפסקה מינימאלי לקומפרסור (ביציאה 2). רק כאשר פרמטר 41 = nr



Proportional	50	0 עד 9999	Pb	58
Integral	200	OFF עד 9999 שניות	Int	59
Derivative	50	OFF עד 9999 שניות	dEr	60
פיקוד על overshoot ראשוני. מספר נמוך מוריד את ה- overshoot	0.5	0.00 עד 2.00	FoUc	61
סוג יציאת החימום	SSr	SSr – ממסר אלקטרוני rELY – ממסר רגיל Slow actuator - SLoU	H.Act	62
זמן מחזור של יציאת החימום.	20.0	0.1 עד 130.0 שניות	tcrH	63
יחס בין יציאת החימום ליציאת הקירור.	1.0	0.0 עד 999.9	PrAt	64
סוג יציאת הקירור	SSr	SSr – ממסר אלקטרוני rELY – ממסר רגיל Slow actuator - SLoU	C.Act	65
זמן מחזור של יציאת הקירור.	20.0	0.1 עד 130.0 שניות	tcrc	66
Int=0 רק אם Int=0	0.0	100% עד 100	rS	67
זמן השהיה בהפעלה ראשונה	oFF	oFF עד 99.59 שעות	od	68
עוצמת הפעלה של הפעלה רכה.	OFF	OFF/100% עד 100	St.P	69
זמן הפעלה של הפעלה רכה.	OFF	0.1/0.1 עד 7.59 שעות. InF/דקות	SSt	70
ערך סף להפסקת התנועה רכה	9999	1999- עד 9999	SStH	71

התנועה רכה:

התנועה רכה פועלת רק בצורת עבודה PID ומיועדת למנוע הפעלת אנרגיה גדולה מדי בשלבי התחלה.

St.P – עוצמת אנרגיית ההתנועה הרכה.

SSt – זמן פעולה, בשעות ודקות.

אפשרויות הפעלה:

- פרמטר 70 במצב OFF – הפעלה רכה לא פעילה. לא חשוב מה יש בפרמטר 69.
- אם בפרמטר 69 יש ערך ופרמטר 70 יש זמן, בהפעלת המכשיר תהיה הפעלה (כעין ידנית) בעוצמה של ערך בפרמטר 69, לזמן שנקבע בפרמטר 70. לאחר מכן המכשיר יעבור לפעולה אוטומטית רגילה.
- **הערה:** יש להיזהר כי זו הפעלה כאילו במצב ידני, וללא בקרה.
- בפרמטר 70 יש זמן אבל פרמטר 69 = OFF, תתבצע הפעלה ברמפה (ב- PID) מ- 0 ותלך ותגדל כרמפה על פי הזמן, עד לסיום הזמן או עד לעוצמה המקסימלית הדרושה כפי שנקבע על ידי ה-PID.

InF – ללא הגבלה

OFF – לא פעיל

0.1 עד 7.59 – לזמן המוגדר כאן בדקות. שעות.

להפסקה: יש לשנות את פרמטר 70 (SSt) לערך 0 (אפס).

8. קבוצה SP - פרמטרים בנושא **ערכי סף** של יציאת הפיקוד - Set point.

מספר	פרמטר	טווח/אפשרויות	מצב ביח"ר	הסבר
72	nSP	1 עד 4	1	כמות ערכי הסף Setpoint
73	SPLL	1999 עד SPHL	-1999	ערך מינימאלי לערכי הסף
74	SPHL	9999 עד SPLL	9999	ערך מקסימאלי לערכי הסף
75	SP1	SPHL עד SPLL	0	ערך של ערך הסף מספר 1
76	SP2	SPHL עד SPLL	0	ערך של ערך הסף מספר 2
77	SP3	SPHL עד SPLL	0	ערך של ערך הסף מספר 3
78	SP4	SPHL עד SPLL	0	ערך של ערך הסף מספר 4
79	SPAt	1 עד nSP	1	מספר ערך הסף הפעיל כרגע
80	SP.rt	rSP - הערך שמתקבל הוא ערך הסף trin - הערך שמתקבל הוא תוספת לערך הסף הקיים. PErc - מכויל לפי ערך המדידה	trin	סוג של ערך הסף החיצוני
81	SP.Lr	Loc - פנימי, רגיל rEn - חיצוני	Loc	בחירה של ערך סף פנימי או חיצוני
82	SP.u	0.01 עד 100.0 (inF)	inF	רמפה במעבר בין ערכי סף
83	SP.d	0.01 עד 100.0 (inF)	inF	ירידה במעבר בין ערכי סף

פרמטרים 80 עד 83 יחד עם 125 הם לתקשורת RS485 בין מספר בקרים. ניתן לכוון בקר אחד כראשי, וכל שינוי של ערך הסף שלו תשודר לכל הבקרים המשניים.

9. קבוצה Tin - פרמטרים בנושא הטיימר.

בנוסף לפרמטרים בקבוצה זו יש לתכנת גם יציאה (לפחות אחת) בקבוצה Out שתופעל על ידי הטיימר.

מספר	פרמטר	טווח/אפשרויות	מצב ביח"ר	הסבר
84	tr.F	ראה פירוט בהמשך	nonE	סוג הפעולה של הטיימר
85	tr.u	hh.nn, nn.SS, SSS.d	nn.SS	סוג הספירה
86	tr.t1	0.01 עד 99.59	1.0	זמן של טיימר 1
87	tr.t2	0.001 עד 995.9 או	1.0	זמן של טיימר 2
88	tr.St	rES - איפוס run - עבודה hold - השהיה	rES	מה ניתן לעשות ברמת המפעיל

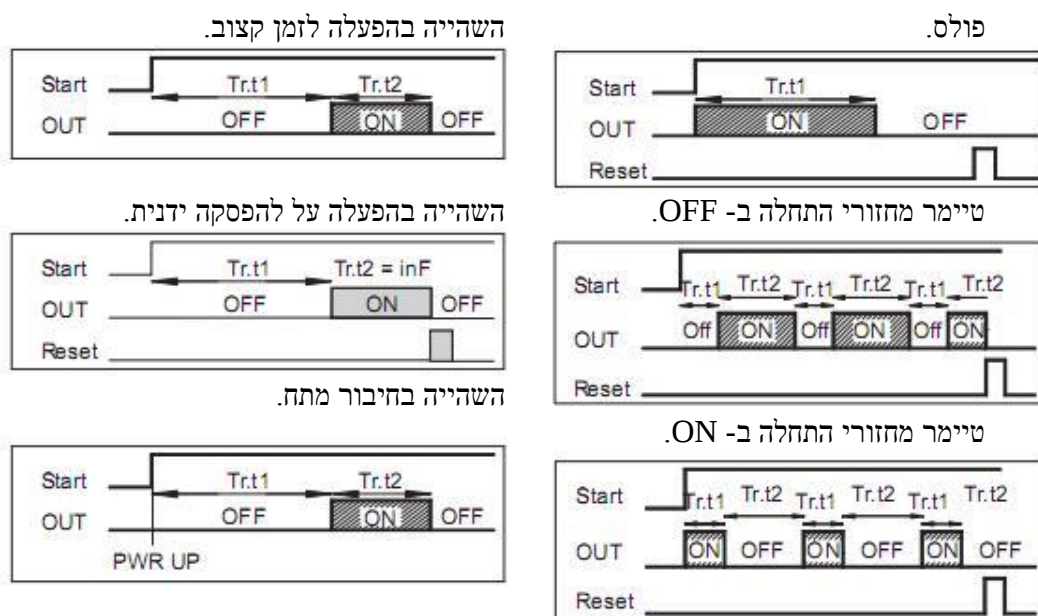
סוגי הפעולה של הטיימר tr.F :

nonE - לא פעיל. i.d.d - פולס.

i.d.A - השהייה בהפעלה i.P.L - טיימר מחזורי עם שני זמנים, התחלה ב-OFF.

i.u.P.d - השהייה בחיבור מתח.

i.L.P - טיימר מחזורי עם שני זמנים, התחלה ב-ON.



הפעלת הטיימר יכולה להיות ידנית ע"י לחצן U (פרמטר 116 Str.t), ברמת המפעיל (פרמטר tr.St=88 והוא נמצא ברמת המפעיל) הכניסות הדיגיטליות (פרמטר 10 או 11 Dif.x=6-9) או בתקשורת. כנ"ל גם לגבי השהיית פעולת הטיימר והפסקתו.

10. קבוצה PrG - פרמטרים בנושא תוכניות פעולה.

ניתן לתכנת עד ארבעה תוכניות של שני שלבים (שינוי ושהייה) כל אחת, ולשרשר את התוכניות עד לשמונה שלבים. בנוסף ניתן להגדיר שני אירועים (הפעלת ממסר) בכל שלב.

מספר	פרמטר	טווח/אפשרויות	מצב בית"ר	הסבר
89	Pr.F	nonE - לא פעיל S.uP.d - מופעל במצב Standby S.uP.S - מופעל u.diG - מופעל רק עם פיקוד u.Dg.D - מופעל עם פיקוד במצב Standby	nonE	צורת פעולה בהפעלת מתח
90	Pr.u	nn.SS או hh.nn	hh.nn	סוג הזמן
91	Pr.E	cnt - המשך בערך סף האחרון, עד לאיפוס ידני SPAt - עבור לערך סף קבוע בפרמטר 79 St.by - עבור למצב Standby	SPAt	מה לעשות בסוף התהליך
92	Pr.Et	0.00 (oFF) עד 99.59 דקות	oFF	השהיית אינדיקציה של סוף פעולה
93	Pr.S1	SPLL עד SPHL	0	ערך סף של תוכנית 1
94	Pr.G1	0.1 עד 999.9 לדקה. inF - ללא רמפה	inF	רמפה של תוכנית 1
95	Pr.t1	0.00 עד 99.59, לפי פרמטר 90	0.10	זמן שהייה בערך הסף של תוכנית 1
96	Pr.b1	oFF עד 9999	oFF	רצועה. מחוץ לה זמן שהייה לא פועל
97	Pr.E1	00.00 עד 11.11 (שהייה. רמפה)	00.00	שליטה על 2 יציאות בזמן הרמפה

12

ושתים במשך השהייה.		ON = 1, OFF = 0 יש לתכנת לפחות אחת היציאות (קבוצה Out) בהתאמה.		
ערך סף של תוכנית 2	0	SPHL עד SPLL או סוף התוכנית, OFF = 0	Pr.S2	98
רמפה של תוכנית 2	inF	0.1 עד 999.9 לדקה. inF – ללא רמפה	Pr.G2	99
זמן שהייה בערך הסף של תוכנית 2	0.10	0.00 עד 99.59, לפי פרמטר 90	Pr.t2	100
רצועה. מחוץ לה זמן השהייה לא פועל	oFF	oFF עד 9999	Pr.b2	101
שליטה על 2 יציאות בזמן הרמפה ושתים במשך השהייה.	00.00	00.00 עד 11.11 (שהייה. רמפה) ON = 1, OFF = 0 יש לתכנת לפחות אחת היציאות (קבוצה Out) בהתאמה.	Pr.E2	102
ערך סף של תוכנית 3	0	SPHL עד SPLL או סוף התוכנית, OFF = 0	Pr.S3	103
רמפה של תוכנית 3	inF	0.1 עד 999.9 לדקה. inF – ללא רמפה	Pr.G3	104
זמן שהייה בערך הסף של תוכנית 3	0.10	0.00 עד 99.59, לפי פרמטר 90	Pr.t3	105
רצועה. מחוץ לה זמן השהייה לא פועל	oFF	oFF עד 9999	Pr.b3	106
שליטה על 2 יציאות בזמן הרמפה ושתים במשך השהייה.	00.00	00.00 עד 11.11 (שהייה. רמפה) ON = 1, OFF = 0 יש לתכנת לפחות אחת היציאות (קבוצה Out) בהתאמה.	Pr.E3	107
ערך סף של תוכנית 4	0	SPHL עד SPLL או סוף התוכנית, OFF = 0	Pr.S4	108
רמפה של תוכנית 4	inF	0.1 עד 999.9 לדקה. inF – ללא רמפה	Pr.G4	109
זמן שהייה בערך הסף של תוכנית 4	0.10	0.00 עד 99.59, לפי פרמטר 90	Pr.t4	110
רצועה. מחוץ לה זמן השהייה לא פועל	oFF	oFF עד 9999	Pr.b4	111
שליטה על 2 יציאות בזמן הרמפה ושתים במשך השהייה.	00.00	00.00 עד 11.11 (שהייה. רמפה) ON = 1, OFF = 0 יש לתכנת לפחות אחת היציאות (קבוצה Out) בהתאמה.	Pr.E4	112
מה ניתן לעשות ברמת המפעיל	rES	rES = איפוס Run = התחלה HoLd = השעיה	Pr.St	113

1.1 קבוצה Pan - פרמטרים בנושא המפעיל.

את הלחצן U ניתן לתכנת (פרמטר 116) כך שיבצע אחת מהפעולות הבאות:

כל הפעולות מצריכות לחיצה של לפחות שניה אחת.

nonE - לא פעיל.

tunE - מבצע כיוול אוטומטי.

oPLo - מעבר מפיקוד אוטומטי לפיקוד ידני, ולהיפך.

AAc - השקטת התראה.

ASi - השקטת התראה שהיא עדיין במצב פעיל.

chSP - מעבר לערך- סף הבא. מספר ערכי סף מוגדר בפרמטר 69.

St.by - מעבר ממצב אוטומטי למצב Standby, ולהיפך.

Str.t - בקרה על הטיימר. כל לחיצה קצרה מתחילה ומפסיקה את הטיימר. לחיצה של 10 שניות מאפסת אותו.

P.run - כל לחיצה מתחילה את תוכנית הפעולה מחדש.

P.rES - לחיצה מתחילה מחדש רק תוכנית שכבר בפעולה.

P.r.H.t - כל לחיצה קצרה מתחילה ומפסיקה את הפעולה. לחיצה של 10 שניות מאפסת אותו.



מספר	פרמטר	טווח/אפשרויות	מצב ביח"ר	הסבר
114	PAS2	קוד לדרגה 2	20	קוד לדרגה 2
115	PAS3	קוד לדרגה 3	30	קוד לדרגה 3
116	USrb	ראה פירוט לעיל.	nonE	לחצן U ניתן לתכנות
117	diSP	ראה פירוט	nonE	מה מוצג בתצוגה

nonE - ערך התהליך (טמפ').

Pou – עוצמת הפיקוד.

SPF – ערך הסף העכשווי.

SPo – ערך הסף במקרה של רמפה.

AL1 – ערך התראה 1

AL2 – ערך התראה 2

AL3 – ערך התראה 3

Pr.tu – בזמן רמפה: ערך הסף. בזמן השהייה: הזמן שעבר. בסוף: P.End עם הערך הנמדד.

Pr.td – בזמן רמפה: ערך הסף. בזמן השהייה: הזמן שנותר. בסוף: P.End עם הערך הנמדד.

P.t.tu – בזמן פעולה: את כל הזמן שעבר מההתחלה. בסוף: P.End עם הערך הנמדד.

P.t.td – בזמן פעולה: את כל הזמן שנותר עד סיום הפעולה. בסוף: P.End עם הערך הנמדד.

Ti.uP – בזמן פעולת הטיימר: את הטיימר סופר כלפי מעלה. בסוף: t.End עם הערך הנמדד.

Ti.du – בזמן פעולת הטיימר: את הטיימר סופר כלפי מטה. בסוף: t.End עם הערך הנמדד.

118	AdE	OFF עד 9999	2	מרווח מיתוג להפעלת הנוריות .- = +
119	FiLd	oFF או 0.1 עד 20.0	oFF	רצועה של פילטר ביחס לערך הסף, על התצוגה. (לא על הפיקוד).
120	dSPu	AS.Pr = חוזר למצב הקודם Auto = אוטומאטי oP.o = ידני, במצב 0 Standby = Sat.bY	AS/Pr	מצב הבקר בחיבור למתח
121	OPr.E	ALL = הכל Au.oP = רק מעבר מאוטומאטי לידני Au.Sb = רק מעבר מאוטומאטי ל Standby	ALL	פעולות מותרות למפעיל בפרמטר הבא, או ברמת המפעיל.
122	oPEr	Auto, oPEr, StbY	Auto	מאפשר מעבר למצב עבודה אחר

12. קבוצה Ser - פרמטרים בנושא תקשורת

123	Add	oFF או 0 עד 254	1	מספר היחידה ברשת
124	bAud	38.4, 19.2, 9600, 2400, 1200	9600	קצב התקשורת
125	trSp	nonE = הבקר הוא רק Slave rSp = ערך הסף	nonE	מה משדר הבקר כיוזם (Master)



14

		PErc = אחוז הפעולה.		
--	--	---------------------	--	--

13. קבוצה con- פרמטרים בנושא צריכת אנרגיה KW

מה נמדד	nonE	nonE = לא פעיל KW = 1 KW/h = 2 אנרגיה בזמן תוכנית פעולה = 3 ימי עבודה = 4 שעות עבודה = 5	Co.ty	126
מתח המערכת	230	1 עד 999 וולט	Uolt	127
זרם המערכת	10	1 עד 999 אמפר	cur	128
ערך הסף בשעות או בימים, לפי פרמטר 126. כשעובר ערך הסף: התצוגה מראה r.iSP	oFF	oFF או 1 עד 9999	h.job	129

14. קבוצה CAL- פרמטרים בנושא תיקון הקריאות (כיוול).

קריאת התצוגה בנקודה תחתונה	0	10 - עד פרמטר 132	A.L.P	130
תיקון טעות קבועה בנקודה תחתונה	1.0	300 - עד 300	A.L.o	131
קריאת התצוגה בנקודה עליונה		פרמטר 130 +10 עד 9999	A.H.P	132
תיקון טעות קבועה בנקודה עליונה		300 - עד 300	A.H.o	133

4. כיוול אוטומאטי – TunE

הגדרות: א. Autotuning כיוול אוטומטי: מתבצע על פי הבחירה כמתואר בהמשך.

יש שני סוגים: מהיר (Fast) ורגיל (Oscillating).

מומלץ להשתמש בדרך כלל ברגיל. במהיר להשתמש כשהתהליך הוא איטי ואין זמן

לחכות, או בתהליך/מכונה שיש מספר בקרים/אזורים המשפיעים אחד על השני.

בהפעלת המהיר יש הגבלה: הערך הנמדד בזמן ההתחלה צריך להיות קטן מחצי ערך

הסף ($PV < 1/2 SP$).

ב. Self-tuning כיוול רציף: מתבצע באופן שוטף.

א. Autotuning

לפני ביצוע כיוול Autotuning יש לבצע או לוודא את הנקודות הבאות:

1. קבע ערך סף רצוי לתהליך.
2. וודא שהבקר נמצא במצב עבודה PID. פרמטר 52, Cont = Pid.
3. בחר את צורת הפעלת הכיוול האוטומטי הרצויה בפרמטר 53: Auto

Auto = 0: אין כיוול אוטומאטי.

Auto = 1: כיוול אוטומטי מהיר יתבצע אוטומטית בכל הדלקה של המכשיר.

Auto = 2: כיוול אוטומטי מהיר יתבצע אוטומטית רק פעם אחת בהדלקה הראשונה של המכשיר.



מצב ביח"ר.

Auto = 3: כיול אוטומטי מהיר יתבצע רק באופן ידני. ראה המשך.
Auto = 4: כיול אוטומטי מהיר יתבצע אוטומטית כאשר נעשה שינוי בערך הסף יותר מאשר חמישית מערך הסף הקיים, או בסוף תהליך התנעה רכה (Soft Start).
כנ"ל עם מספרים במינוס: כיול אוטומטי רגיל.
כל זמן שמתבצע כיול אוטומטי מהבהבת הנורית מימין לספרות.

הפרמטרים שנקבעים אוטומטית הם:

(P) : Pb 58

(I) : Int 59 זמן לחישוב הסטייה.

(D) : dEr 60

Overshoot : FuOC 61

tcrH : זמן מחזור ליציאה מספר 1. 63

Prat : במקרה של PID לשתי יציאות: היחס בין PID של יציאה 1 לזה של יציאה 2. 64

tcrC : זמן מחזור ליציאה מספר 2. 65

rS : איפוס ידני (רק אם Int = 0). 67

הפעלה ידנית של כיול אוטומטי:

אפשרות 1. אם לחצן U מתוכנת לכן (פרמטר tunE = 116), לחץ ארוך על לחצן U.

לעצירה: שוב ארוך על לחצן U.

אפשרות 2. אם פרמטר on = 54, וכלול ברשימת המפעיל (o), לחץ על לחצן P עד Aut.r.

שנה (ע"י לחצני חיצים) ל- on.

לעצירה: כנ"ל. שנה ערך ל- oFF.

תקלה: אם התהליך לא הסתיים תוך 12 שעות, הוא יופסק עם התראה: noAt (לא בוצע כיול אוטומטי).

ב. Sefltuning

הכיול מתבצע באופן שוטף ומשנה את הפרמטרים הרלוונטיים לפיקוד PID אופטימאלי.

להפעלת הכיול קבע פרמטר SELF = on 55.

5. חזרה למצב ביח"ר

בכל שלב ניתן להחזיר את כל הפרמטרים למצב ביח"ר.

- לחץ על לחצן P לחמש שניות עד ל PASS.

- הכנס קוד 481 --, ולחץ על לחצן P.

- המכשיר ייכבה ואחרי זמן קצר יידלק מחדש עם הפרמטרים החדשים.

6. רמות גישה לשינוי פרמטרים

למכשיר יש מספר רמות תפעול:

- רמה 1: למפעיל.

גישה ע"י לחצן P.

- רמה 2A: גישה (לתצוגה בלבד) לחלק מהפרמטרים. גישה ע"י לחצן P עם קוד 181 -.

- רמה 2: גישה לחלק מהפרמטרים עם אפשרות שינוי. גישה ע"י לחצן P עם קוד בטחון 2.

- רמה 3: הנדסה. גישה לכל הפרמטרים. גישה ע"י לחצן P עם קוד בטחון 3.

ברמה 2 ורמה 3, כניסה עם אחד הקודים + 1000: מונע יציאה אוטומטית ממצב תיכנות. (למשל 1030)

כניסה עם אחד הקודים + 2000: מפסיק את פעולת המכשיר במצב תיכנות.

רמה 3A: העברת פרמטרים לרמות השונות: גישה ע"י לחצן P עם קוד 81 -.



שינוי ערך פרמטרים לפי הרמות השונות

לחץ לחיצה ארוכה על לחצן P: התצוגה תראה PASS. זה קוד ביטחון.
הכנס את הקוד לפי הרמה הרצויה:

- קוד ביח"ר לרמה 2 = 20. (אפשר לשנות – ראה פרמטר 114), ולחץ על לחצן P.
 - קוד קבוע 181- : מאפשר גישה לפרמטרים ברמה 2 ללא אפשרות שינוי הפרמטרים.
 - קוד ביח"ר לרמה 3 = 30. (אפשר לשנות – ראה פרמטר 115), ולחץ על לחצן P.
- מתקבלת הקבוצה הראשונה jinP. הסימן] בצד שמאל מסמן שזה שם של קבוצה.
הערה: כניסה עם אחד הקודים + 1000 מונעת יציאה אוטומאטית מרמת התיכנות. (למשל 1030).
כניסה עם אחד הקודים + 2000 מפסיקה את פעולת המכשיר בזמן שינוי הפרמטרים.

שינוי רשימת פרמטרים השייכים לרמות 2 1

- המכשיר מגיע עם שתי הרשימות (רמה 1 ורמה 2) במצב נתון.
אם רוצים לשנות את הרשימות מומלץ להכין לפני כן רשימה:
- רמה 1: אות 'o'. פרמטרים כפי שקובעים.
 - רמה 2: אות 'A' כאשר הפרמטרים שברמה 1 אוטומאטית כלולים גם ברמה 2.
 - רמה 3: אות 'C'. הרשימה קבועה.

תהליך שינוי:

1. לחץ לחיצה ארוכה על לחצן P. תצוגה מראה PASS
 2. הכנס קוד (קבוע) 81-. (או 1081-) התצוגה מראה jinP - קבוצת פרמטרים ראשונה.
 3. לחצן U מעבר בין הקבוצות.
לחצן P כניסה לפרמטרים בתוך הקבוצה.
- לכל פרמטר יש ערך הכולל אות ומספר.
המספרים הם ברצף שקובע את הסדר בו יהיו הפרמטרים כאשר מסתכלים עליהם ברמה 1 או ברמה 2.
(הסדר של רמה 3 הוא קבוע).
אות: c = לא כלול ברשימות. חייב להיות עם מספר 0.
o = כלול ברמה 1 (מפעיל) ורמה 2. כל פרמטר שרוצים לתת לו גישה ישירה למפעיל, כגון ערכי סף, צריך להחליף אותו לסוג o.
A = כלול ברמה 2.
4. לחצן P מעבר בין פרמטרים בתוך הקבוצה.
 5. לחצנים ▲ ▼ לשינוי המספר. מספר 0 שם אוטומאטית את האות c – לא כלול ברמה 1 או 2.
כל מספר שם אוטומאטית את האות A.
 - לחצנים ▲ U ביחד לשינוי האות בין A ל o, או ההיפך.
 6. לחצן P לשמירת הערך החדש.
 - לחצן U ליציאה ללא שמירת הערך החדש.
 7. יציאה: לחיצה ארוכה על לחצן U.



7. מצבי פעולה (מצבי מפעיל. רמה 1):

הבקר יכול להיות באחד משלושה מצבים:

1. St.bY – הטמפ' נמדדת ומוצגת, אך הבקר נמצא במצב עבודה "לא פעיל".
התצוגה מראה את הערך הנמדד ו – "St.bY". יציאות הפיקוד לא פועלות.
2. reG – הבקר נמצא במצב עבודה "אוטומטי". זה המצב הרגיל (Regulate) של הבקר.
3. oPLo – הבקר נמצא במצב עבודה "ידני".
בכניסה למצב זה הפיקוד נמצא בערך בו היה לפני הכניסה למצב זה, כך שלא מורגש שינוי בפיקוד. כעת ניתן לשנות ידנית את ערך הפיקוד (% זמן הפעולה, או % היציאה) בעזרת הלחצנים ▲ ▼.

מעבר ממצב למצב: שתי דרכים

- א. לחץ על לחצן P: התצוגה תראה OPER. בחר את מצב העבודה הרצוי, ולחץ שוב של P.
- ב. על ידי הלחצן המתוכנת U, בתנאי שהוא תוכנת מראש למעבר למצב מסוים.

ראה פרמטר 116 Usrb.

הערה: אפשר להוסיף פרמטרים נוספים (למשל SP1) שגם להם תהיה גישות גם ברמת המפעיל (רמה 1).
ראה [שינוי רמות](#) בסעיף 6.

8. תקלות

תצוגה	סיבה	פעולה נחוצה
----	תקלה בגשש.	
U u u u	המדידה נמוכה מהתחום המותר.	וודא את תקינות הגשש והחיבורים.
o o o o	המדידה גבוהה מהתחום המותר.	
ErAt	אין אפשרות לבצע כיול אוטומטי. ערך הנמדד חייב להיות נמוך מחצי ערך הסף.	העבר את הבקר למצב OFF. החזר אותו למצב rEG. חכה שהערך הנמדד יעלה ונסה שוב את הכיול האוטומטי.
NoAt	כיול אוטומטי לא הסתיים תוך 12 שעות.	בדוק את הגשש ואת החימום או קירור.
LbA		בדוק את הגשש ואת החימום או הקירור, והעבר את הבקר למצב rEG.
ErEP	חשד לתקלה EEPROM	לחץ על לחצן P



GALLOZ
ELECTRONICS LTD.

www.galoz.co.il

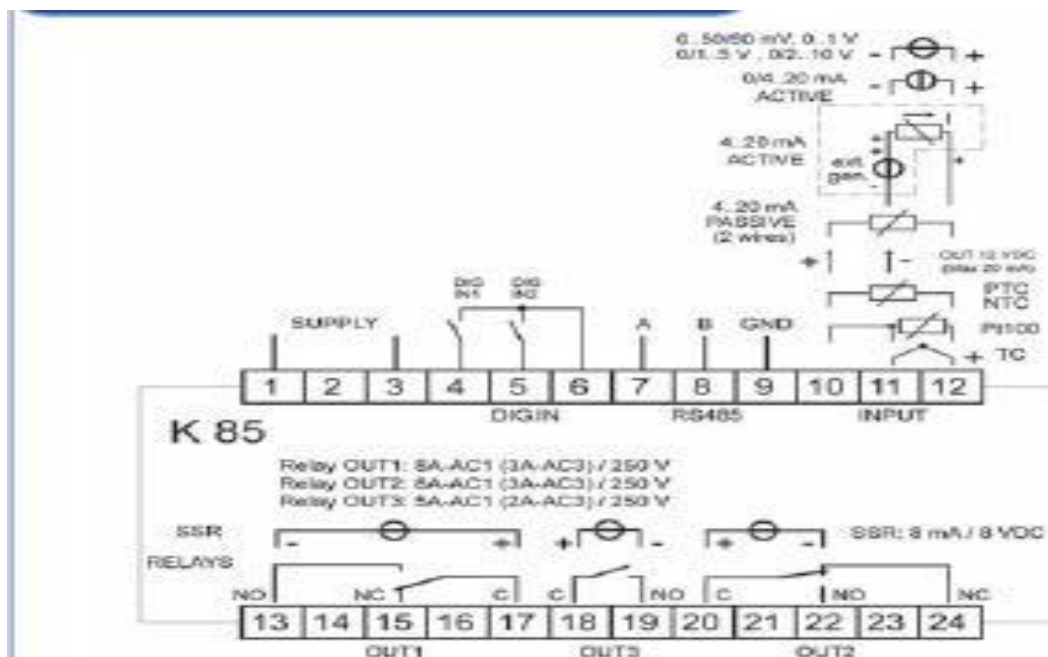
P.O.B. 35 ROSH HA'AYIN 40850 ISRAEL
sales@galoz.co.il Fax 972-3-9021990

גלעוז אלקטרוניקה בע"מ

רחוב המרץ 15, ראש העין 48017
טל. 972-3-9023456 Tel פקס. 972-3-9021990

18

9. חיבורים



חיבורי כניסות:

טרמוקפל: מהדק 11: מינוס
מהדק 12: פלוס
PT-100: מהדקים 11, 10 משותף (צבע חוט זהה)
מהדק 12: פלוס
NTC/PTC: מהדקים 10, 12
4-20mA: מהדק 10: +10VDC
מהדק 11: מינוס
מהדק 12: כניסה
0-10VDC: מהדק 11: מינוס
מהדק 12: פלוס
תקשורת: מהדקים 7, 8, 9

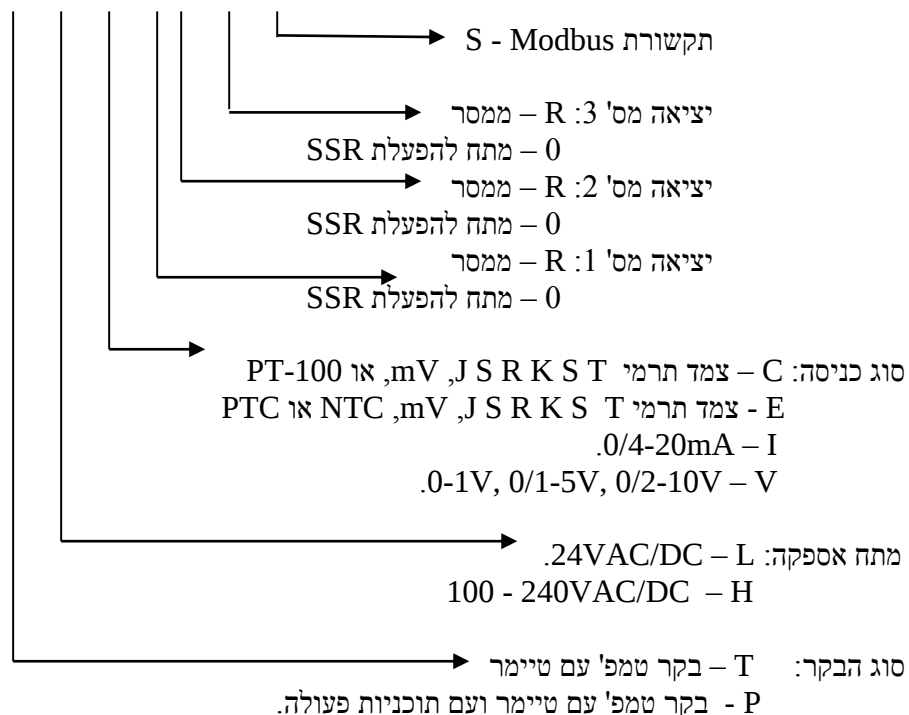
חיבורים:

מהדק 1: מתח אספקה
מהדק 3: מתח אספקה
מהדק 13: ממסר-1 מגע NO
מהדק 15: ממסר-1: מגע NC
מהדק 17: ממסר-1: מגע משותף
מהדק 20: ממסר-2: מגע משותף
מהדק 22: ממסר-2: מגע NO
מהדק 24: ממסר-2: מגע NC
מהדק 18: ממסר-3: מגע NO
מהדק 19: ממסר-3: מגע NO
יציאת מתח: מהדק 10: +12VDC (20mA מקס.)
מהדק 11: מינוס

דגמים אפשריים להזמנה

להלן פירוט הדגמים בעזרת מספר המודל:

K-85- a b c d e f g



-55 ... +150° C	PTC	תחום הערכים של הגששים:
-50 ... +110° C	NTC	
-200 ... +850° C	PT-100 (PTI)	
0 ... +1000° C	TC-J	
0 ... +1370° C	TC-K (CrAl)	
0 ... +1760° C	TC-S	
0 ... +1760° C	TC-r	
0 ... +400° C	TC-T	