

2013

מפרט דרישות בתוכנה עבור מודול חימום במכונת הזרקת פלסטיק



רוני שמי ונדיה ברנדס
שנקר בית ספר גבוה להנדסה ועיצוב
1/1/2013

תוכן עניינים

1.	הקדמה	2
1.1	ההצעה	2
1.2	הסבר קצר על הפרויקט	2
2.	תיאור כללי	2
2.1	המודול החדש	2
2.2	מבנים ואפיונם	2
2.3	מערכת חימום (מבט דרגה אחת פנימה)	3
3.	מאפייני המערכת	5
3.1	רכיבי המערכת	5
3.2	דרישות פונקציונאליות עבור השינוי	5
4.	דרישות לא פונקציונאליות עבור השינוי	6

1. הקדמה

1.1 ההצעה

מסמך זה מפרט את הדרישות הפונקציונליות והלא-פונקציונליות של מודול חימום במכונת הזרקת פלסטיק. המסמך ישמש את צוות הפיתוח שיפתח ויבדוק את בלוק החימום ואת האינטגרציה שלו בתוך המערכת כולה. כל הדרישות הרשומות כאן הינן ברמת חשיבות גבוהה ומתייחסות לגרסה הנוכחית.

1.2 הסבר קצר על הפרויקט

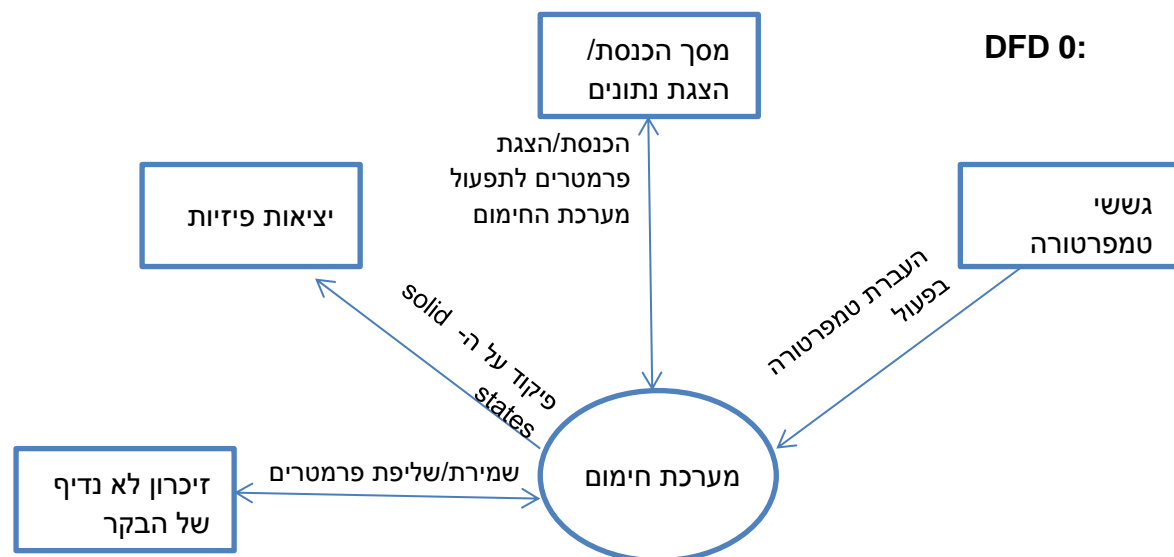
בפרוייקט זה הוחלף בלוק התוכנה האחראי על החימום במכונת הזרקת פלסטיק. תרומתו העיקרית הינה חיסכון במשאבי זמן וכוח אדם (חיסכון בעלויות), וניצול מיטבי של המכונות הקיימות (יעילות ואפקטיביות).
הסבר מפורט על עבודת המכונה ועבודת מערכת החימום, אותה החלפנו ניתן למצוא במסמך FRS.

2. תיאור כללי

2.1 המודול החדש

במודול החימום החדש יש אפשרות לחבר בין מספר אזורי חימום כך שיתחממו ביחד, ואת הפרש הטמפרטורה בין אזורים אלו מגדיר המשתמש.
ניתן לעבוד עם תבניות של מערכת החימום בהם נדרש זמן תגובה קצר מ-500 מילישנייה, דבר שלא התאפשר עם המודול הישן.

2.2 מבנים ואפיונים



מסך הכנסת / הצגת נתונים - מחבר בין האדם למכונה. דרך המסך ניתן לקבוע ערכי טמפרטורה רצויים, לראות ערכים אמיתיים מהשטח, להזין פרמטרי כיוול, להפעיל או לכבות. כל צוות תפעול המכונה משתמש במסך זה לצרכיו. את הפרוט ניתן לראות במסמך FRS.

גששי טמפרטורה - מעבירים את הטמפרטורה בפועל לבקר ע"י כרטיס אנלוגי יעודי.

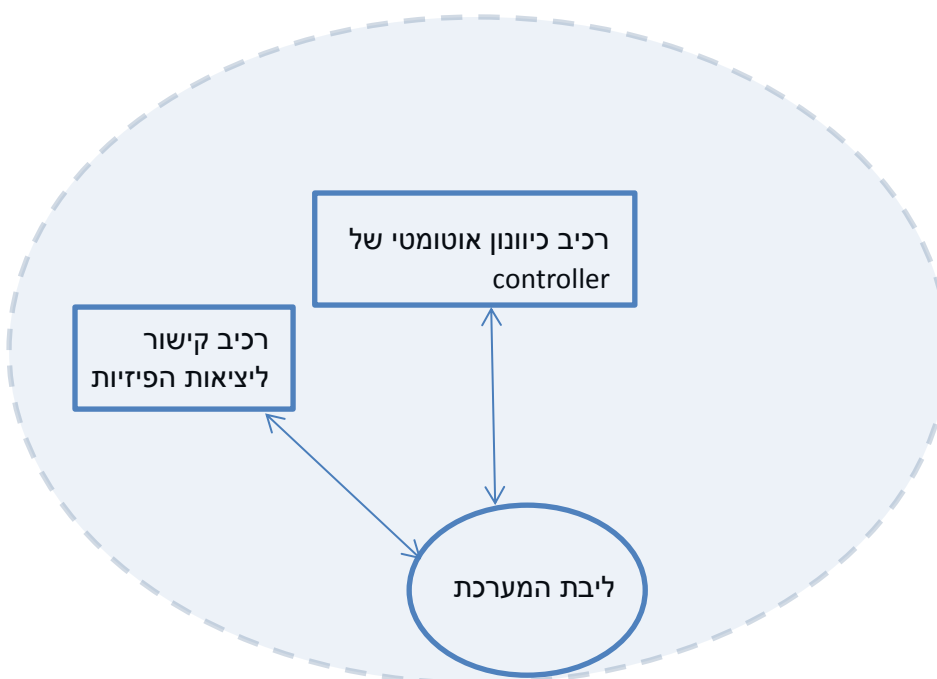
נתונים אלו מוצגים על מסך משתמש.

יציאות פיזיות - יציאות של הבקר יכולות להיות מסוג דיגיטלי או אנלוגי תלוי בסוג ה-solid state שעובדים איתו. המשמעות היא שליטה על האנרגיה שמגיעה לגופי החימום לצורך בקרה על הטמפרטורה הרצויה. ערכים אלו מוצגים באחוזים על המסך.

זיכרון לא נדיף של הבקר - כל הערכי הטמפרטורה הרצויה, ערכי הכיוול, וערכי קונפיגורציה המוגדרים ע"י המשתמשים השונים נשמרים בזיכרון הבקר. ערכים אלו משמשים את כל המערכת.

2.3 מערכת חימום (מבט דרגה אחת פנימה)

DFD 1:



רכיב קישור ליציאות פיזיות - רכיב זה תלוי בסוג היציאות הפיזיות. יציאה אנלוגית מועברת ישירות לכרטיס האנלוגי, ויציאה דיגיטלית מועברת דרך רכיב PWM לכרטיס הדיגיטלי.

רכיב כיוון אוטומטי של ה-controller - ברכיב זה יש הגדרות מצב הכיול האוטומטי, באילו אזורים החל כיול אוטומטי, ובאיזה מצב הוא נמצא (התחיל, עלה למדרגת טמפרטורה, מחכה לקירור, קובע ערכי PID, כיול הסתיים בהצלחה או כישלון).

ליבת המערכת - רכיב תוכנה מרכזי, בו מיושמים:

- הגדרת מספר אזורי טמפרטורה
- חיבור בין המשתנים הגלובליים של גששי הטמפרטורה והמשתנים הלוקאליים בלולאות.
- חיבור בין המשתנים בדף הכיול למשתנים הלוקאליים בלולאות.
- חיבור בין המשתנים בדף הטמפרטורה: ערכי טמפרטורה הרצויים, השגיית הטמפרטורה, ערכי מינימום ומקסימום, חיבור התראות שקשורות לטמפרטורה ומכונה. כלומר, טמפרטורה נמוכה לא נותנת אפשרות לסיבוב הבורג, בעוד טמפרטורת יתר מפסיקה את פעולת מגען החימום הראשי. בנוסף נשלחות הודעות תקלה למסך המשתמש.
- בדיקת עליה מקבילית (Rise Together) של טמפרטורה באזורים שונים.
- התייחסות לקבוצות שונות (קב' בורג, קב' תבנית, קב' קירור).

2.3 מגבלות המערכת.

המגבלה היא מגבלת זיכרון של הבקר.

2.4 הנחות ומגבלות.

הנחה 1- זיכרון הבקר מספיק לכמות האזורים הדרושים להפעלת מכונה ותבנית.

הנחה 2- כיוון נתוני חימום התבנית נעשה ע"י טכנולוג הזרקה המורשה בכך.

מגבלה 1- כאשר הגשש מתקלקל, וקריאת הטמפרטורה שגויה, אין ביכולת המערכת להתמודד עם כך ללא התערבות המפעיל.

3. מאפייני המערכת

3.1 רכיבי המערכת

מערכת לבקרת טמפרטורה בנויה ממחשב, בקר תעשייתי, solid state relays, גופי חימום וגששי טמפרטורה.

מחשב - על המחשב 'רצה' תוכנת HMI (Human Machine Interface) המציגה ערכים מתוך הבקר, כמו כן ניתן בעזרתה לשנות ערכים אל תוך הבקר.

בקר תעשייתי PLC - התוכנה המנהלת את כל המכונה 'רצה' בבקר התעשייתי. בקר תעשייתי הינו מחשב ייעודי ללא מקלדת ומסך.

רוב עבודתנו הושקעה פה.

Solid state relay - רכיב המשמש כמו מתג חשמלי.

גופי חימום - הרכיבים שמחממים את המתכת.

גששי טמפרטורה - גששי טמפרטורה הינם רכיבים פיזיים שנמצאים על אזורי החימום, כגון בורג או תבנית, ומהם מתקבלת הטמפרטורה בפועל. גששי הטמפרטורה מעבירים את הנתונים לבקר ע"י כרטיס analog input ייעודי.

3.2 דרישות פונקציונאליות עבור השינוי

- קביעת מספר אזורי חימום - המערכת תייצר את מספר אזורי החימום הדרושים לפי דרישת המשתמש.
- קביעת זמן מחזור - המתכנת יוכל לקבוע את זמן המחזור של אזור-החימום, וע"י כך לחסוך במשאבי מעבד.
- Rise together - המשתמש יוכל לקבוע אילו אזורי חימום יתחממו בצורה אחידה. ניתן לבחור את הפרש הטמפרטורה המקסימלי בין האזורים שנבחרו.
- Start Autotune - המערכת תכנס לכיול גם ללא הפרש טמפרטורה בין הרצוי למצוי.
- Integrator Window - חלון טמפרטורה שתפקידו למנוע overshoot, באמצעות מניעת סכימת יתר של זמן השגיאה.
- רכיב קישור ליציאות - ניתן לבחור בין שלוש אפשרויות של יציאות פיזיות:

solid state relay - 0

relay - 1

analog output - 2

4. דרישות לא פונקציונאליות עבור השינוי

- המערכת תתמוך ב-30 אזורי חימום או יותר, במכונה ובתבנית.
- המערכת תתמוך בזמן מחזור מינימלי של 10 מילישניה, עבור 30 אזורי חימום.