

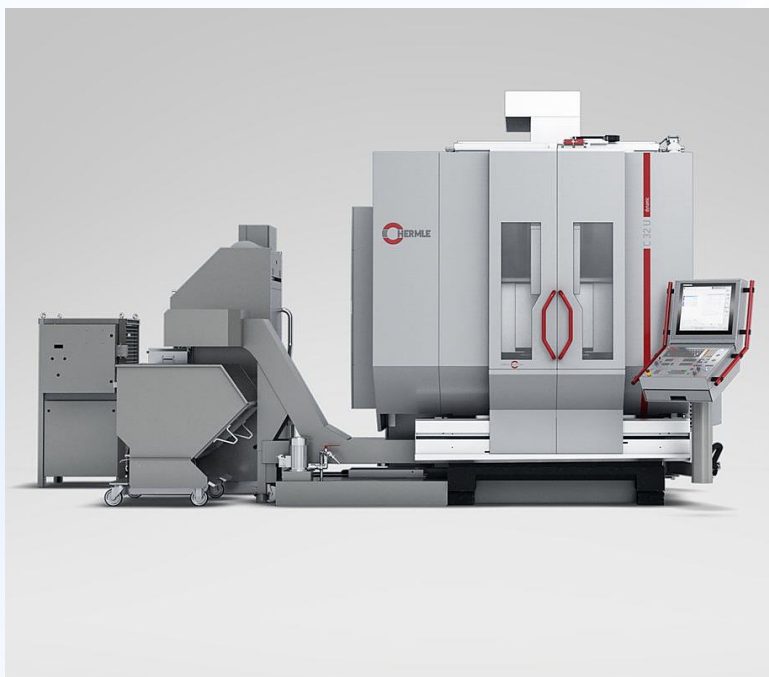


האתגר

**מע' המספקת לעובד האחזקה מידע
על רכיבים שונים בלוח החשמל
והבקרה ותומכות בו בעת אבחון
תקלות**

אייל קרן – מנהל אחזקה חברת ישקר

- חברת ישקר מייצרת כלים לעיבוד שבבי. מרבית הייצור מתבצע במכונות CNC כגון מחרטות, כרסומות, משחזות ועוד. הייצור מתבצע 24X7 והמכונות צריכות להיות זמינות לייצור כנדרש.



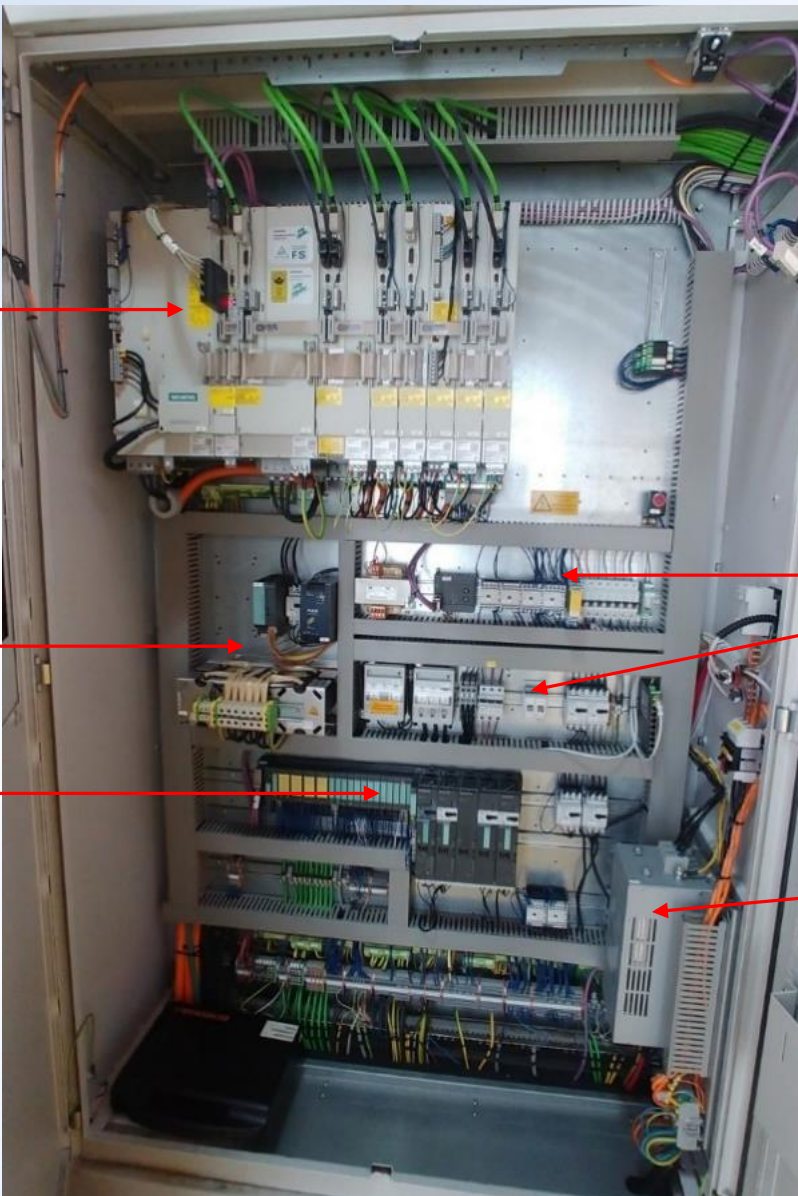


רקע - המשך

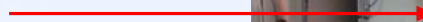
- לוחות החשמל והבקרה של מכונות CNC הם לוחות מורכבים שבהם הרבה רכיבים מסוגים שונים כגון מפסקים, ספקי מתח, בקרים שונים, אביזרי בקרה ותקשורת ועוד.
- ללא תוכניות חשמל מפורטות, שלא תמיד קיימות, קשה מאוד לזהות את הרכיבים השונים בלוח. בנוסף, לחלק מהבקרים יש ממשק פשוט, צג או נוריות לד, המציג סטטוס נוכחי וקודי תקלות למיניהם.



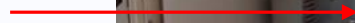
לוח השמל כרסומת Hermle



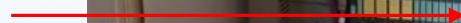
בקרת NC



ספקי כח



PLC



מאמ"טים
ומגענים

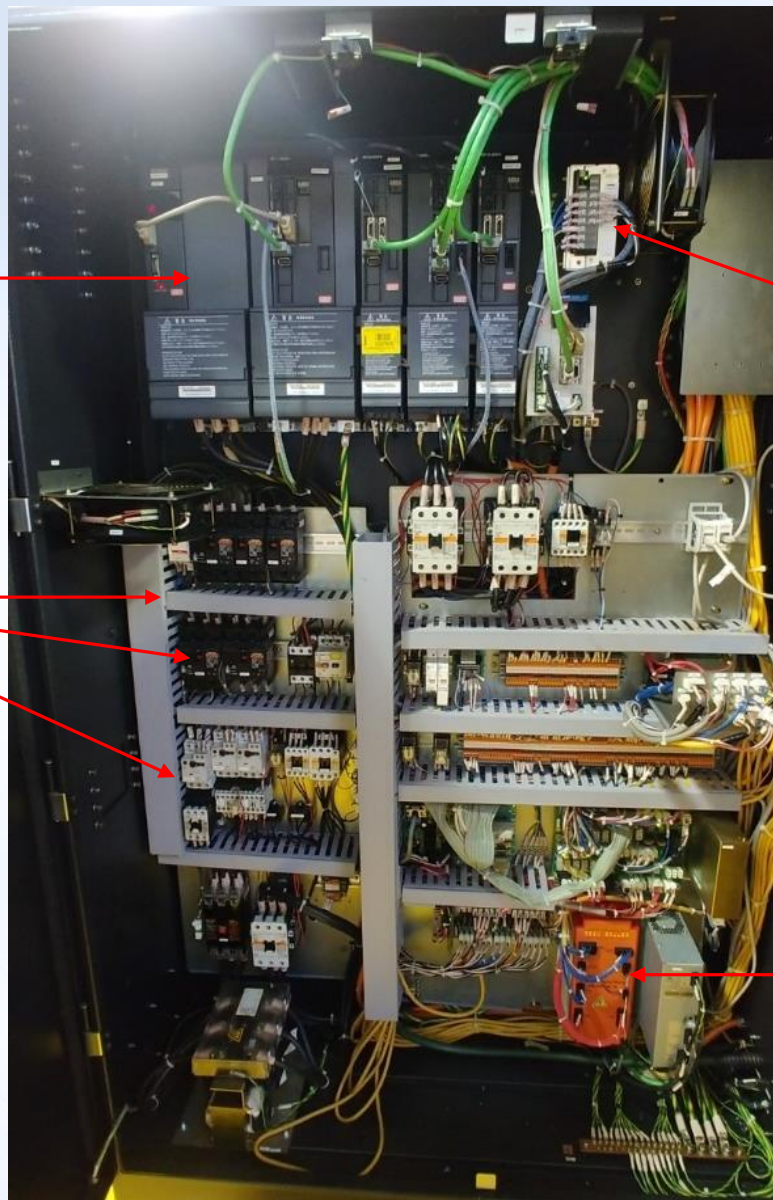


מסנן כניסה





לוח חשמל מחרטה Mazak



בקרת NC

בקר תקשורת

מאמ"טים
ומגענים

בקר מע' בטיחות

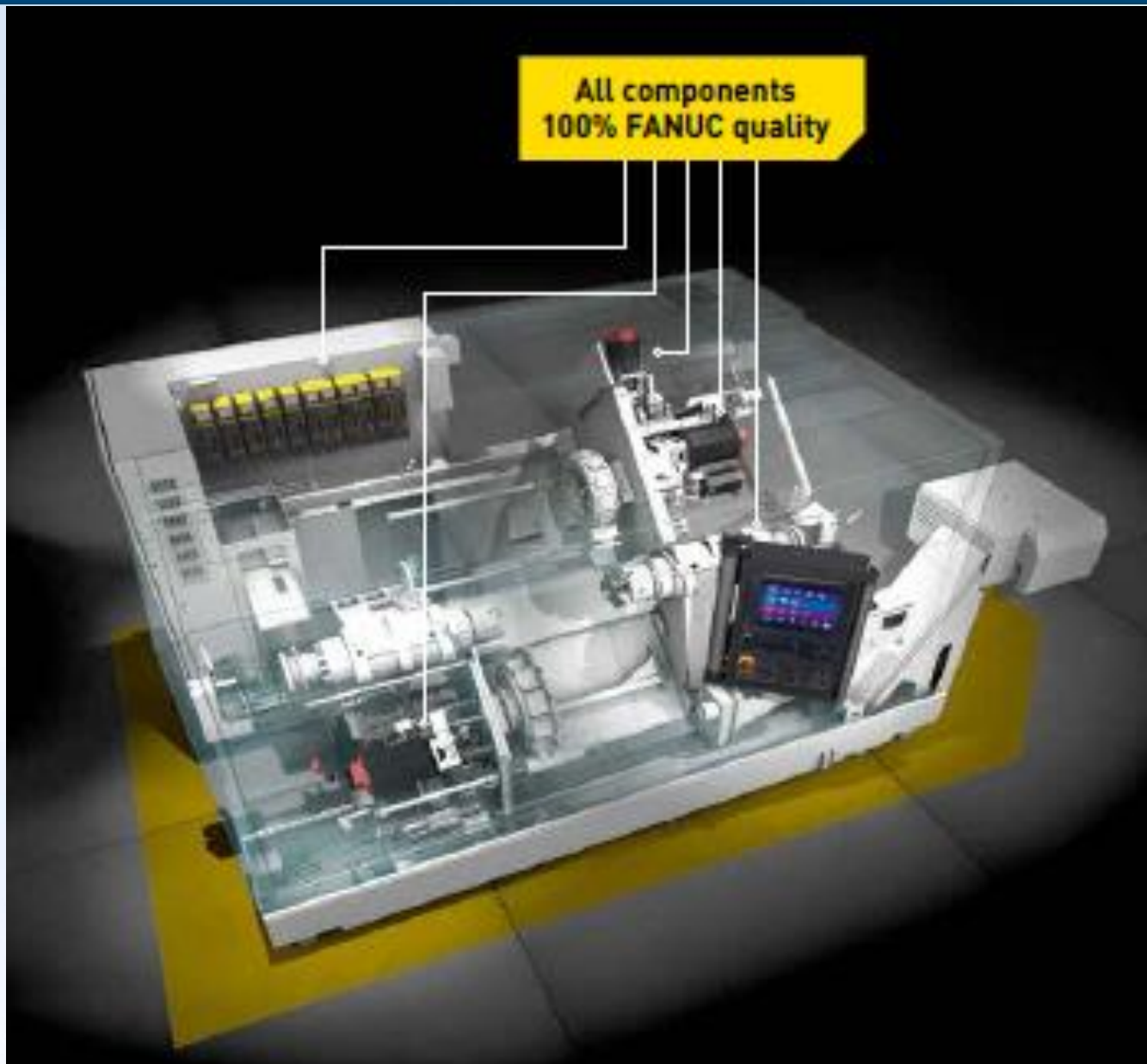


מערכת NC

- CNC (NC) הוא מונח המשמש לתיאור בקר ממוחשב אשר מתוכנת לקבל קלט ב-G-code (שפת הוראות סטנדרטית בעולם התיב"מ) ולהניע לפיו כלי עיבוד שבבי, כגון כרסומת, מחרטה ומשחזת
- בקר ה-CNC מבצע חישובים ואינטרפולציות כדי להניע את הכלי החשמלי על פי הוראות ה-G-code כפי שיוצאו מתוכנת התיב"מ, ולייצר את הרכיב. הפעלת הכלי על ידי מחשב מאפשרת תאום תנועות ופעולות, שקשה או בלתי אפשרי לבצע ידנית, ובכך ליצור בעֹבֵד צורות מיוחדות: למשל, לחרוט צורת כדור.



מערכת NC - מחרטה





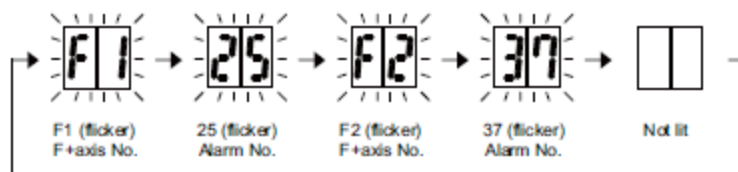
רקע - המשך

- עובדי האחזקה צריכים לזהות את הרכיבים השונים בלוח, להכיר את תפקודם ולהכיר את משמעות הקודים המוצגים בהם ואת משמעויות נוריות הליד השונות. כיום העובדים נעזרים בניסיונם, ידיעותיהם האישיות, תיעוד קיים (בד"כ Hardcopy) ואיתור מידע באינטרנט.

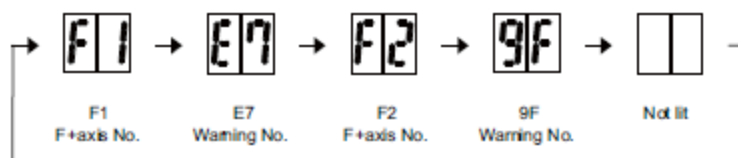
6-1-1 LED display when alarm or warning occurs

(1) Servo and spindle drive unit

The axis No. and alarm/warning No. alternate on the display. The display flickers when an alarm occurs.



LED display during servo alarm or spindle alarm



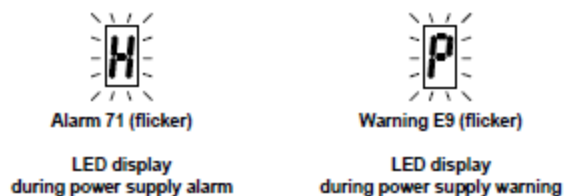
LED display during servo warning or spindle warning

Numbers displayed on LED

No.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
LED display	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

(2) Power supply unit

The alarm/warning No. is converted into a symbol and displayed. Refer to section "6-2-1 List of alarms" and "6-2-2 List of warnings" for details. The display flickers when an alarm or a warning occurs.





קודי תקלות מיצובישי

MITSUBISHI CNC

6 Troubleshooting

6-2 Protective functions list of units

6-2-1 List of alarms

When an alarm occurs, the servo drive unit will make the motor stop by the deceleration control or dynamic brake. The spindle drive unit will coast to a stop or will decelerate to a stop. At the same time, the alarm No. will appear on the NC monitor screen and with the LEDs on the front of the drive unit. Check the alarm No., and remove the cause of the alarm by following this list.

(1) Drive unit alarm

No.	Name	Details	Reset method	Servo stop method	Spindle stop method
10	Insufficient voltage	A drop of bus voltage was detected in main circuit.	PR	Dynamic stop	Coast to a stop
11	Axis selection error	The axis selection rotary switch has been incorrectly set.	AR	Initial error	Initial error
12	Memory error 1	A hardware error was detected during the power ON self-check.	AR	Initial error	Initial error
13	Software processing error 1	An error was detected for the software execution state.	PR	Dynamic stop	Coast to a stop
16	Initial magnetic pole position detection error	In the built-in motor which uses the absolute position detector, the servo ON has been set before the magnetic pole shift amount is set. The magnetic pole position, detected in the initial magnetic pole position detection control, is not correctly set.	PR	Dynamic stop	Coast to a stop
17	A/D converter error	A current feedback error was detected.	PR	Dynamic stop	Coast to a stop
18	Main side detector: Initial communication error	An error was detected in the initial communication with the motor side detector.	PR	Initial error	Initial error
19	Detector communication error in synchronous control	An error of the shared detector on the machine side was detected on the secondary axis of the speed command synchronization control.	PR	Dynamic stop	-
1A	Sub side detector: Initial communication error	An error was detected in the initial communication with the machine side detector.	PR	Initial error	Initial error
1B	Sub side detector: Error 1	An error was detected by the detector connected to the machine side. The error details are different according to the detector type. Refer to "Detector alarm" for details.		Dynamic stop	Coast to a stop
1C	Sub side detector: Error 2				
1D	Sub side detector: Error 3				
1E	Sub side detector: Error 4				
1F	Sub side detector: Communication error	An error was detected in the communication with the machine side detector.	PR	Dynamic stop	Coast to a stop
21	Sub side detector no signal 2	In the machine side detector, ABZ-phase feedback cannot be returned even when the motor moves.	PR	Dynamic stop	Coast to a stop
22	Detector data error	An error was detected in the feedback data from the position detector.	AR	Dynamic stop	-
23	Excessive speed error	The state that there is a difference between the actual speed and command speed continued for longer than the excessive speed deviation timer setting.	NR	-	Coast to a stop
24	Grounding	The motor power cable is in contact with FG (Frame Ground).	PR	Dynamic stop	Coast to a stop
25	Absolute position data lost	The absolute position data was lost in the detector.	AR	Initial error	-
26	Unused axis error	In the multi-axis drive unit, there is an axis set to free, and the other axis detected a power module error.	PR	Dynamic stop	Coast to a stop
27	Sub side detector: Error 5	An error was detected by the detector connected to the machine side. The error details are different according to the detector type. Refer to "Detector alarm" for details.		Dynamic stop	Coast to a stop
28	Sub side detector: Error 6				
29	Sub side detector: Error 7				
2A	Sub side detector: Error 8				
2B	Main side detector: Error 1	An error was detected by the detector connected to the motor side. The error details are different according to the detector type. Refer to "Detector alarm" for details.		Dynamic stop	Coast to a stop
2C	Main side detector: Error 2				
2D	Main side detector: Error 3				
2E	Main side detector: Error 4				
2F	Main side detector: Communication error				
30	Over regeneration	Over-regeneration level exceeded 100%. The regenerative resistor is overloaded.	PR	Dynamic stop	Coast to a stop
31	Overspeed	The motor speed exceeded the allowable speed.	PR	Deceleration stop enabled	Deceleration stop enabled



הבעיה

- כחלק מעבודתם השוטפת לצורך איתור ותיקון תקלות עובדי אחזקה צריכים להיות מסוגלים לאתר את הרכיבים השונים בלוח, לאסוף עליהם מידע ולבצע בדיקות תקינות שונות. הפעילויות הללו צורכות זמן, מעכבות את החזרת המכונות לייצור לאחר תיקון התקלות ולמעשה פוגעות בתפוקת המפעל.
- הבעיה נובעת מהמגוון הגדול של הציוד בחברה וכן מזמינות ואיכות נמוכים של התיעוד.

- כאשר יש תקלה במכונה המצריכה תהליך של בדיקה ואיתור בלוח החשמל והבקרה של המכונה יש צורך לזהות במהירות את הרכיבים השונים ולקבל מידע ותיעוד חיוניים על תפקודם, אופן איתור תקלות ומתן פתרונות. ע"י כך משך הטיפול במכונות יקוצר והמכונות יהיו זמינות לייצור כנדרש.
- הפתרון צריך להתחלק לשני חלקים:
 - אספקת מידע כללי על הרכיבים לדוגמה קודי תקלה
 - אספקת מידע ספציפי על שימוש הרכיב במכונה הרלוונטי. לדוגמא יעוד הרכיב במכונה, איתור תקלות במכונה עצמה.
- מקורות המידע יכולים להיות הן מאתרי היצרנים של הרכיבים או המכונות והן מסמכים רלוונטיים המאוחסנים בספריות ייעודיות אצל הלקוח.



קישורים שימושיים

יצרני מע' NC

- [Fanuc](#)
- [Mitsubishi](#)
- [Siemens](#)
- [Heidenhein](#)

יצרני מכונות

- [Hermle](#)
- [Mazak](#)
- [DMG-Mori](#)
- [Rollomatic](#)
- [Studer](#)

