



## מדריך הוראות הפעלה ובטיחות

### רתכת אינוורטר

דגם HAMMER 200 MINI  
מק"ט T30112



### שטל הנדסה בע"מ

רחוב נחל פולג 3, ת.ד. 32, יבנה מיקוד 8110001  
08-932020 ☎, 08-9428764 📠  
[www.shatal-israel.co.il](http://www.shatal-israel.co.il)



יש לבדוק מדי פעם את תקינותו של כבל החשמל.  
אין להשתמש במכשיר במקרה שכבל החשמל ניזוק.  
יש להשאיר את התקן הניתוק מרשת החשמל (תקע) נגיש למקרה הצורך.  
תיקון או החלפה של כבל החשמל יבוצעו אך ורק במעבדת שירות מוסמכת.

### תוספת להוראות בטיחות

יש להזין כלי עבודה חשמליים מרשת החשמל רק דרך מפסק מגן לזרם דלף, הפועל בזרם שאינו גדול מ-0.03 אמפר. יש לבדוק את תקינות המפסק אחת לחודש באמצעות לחיצה על לחצן הביקורת שלו. מותר שהמפסק המגן יהיה משותף לכמה מעגלים במתקן.  
יש לבדוק את תקינות מפסק המגן לפחות אחת לחודש באמצעות לחיצת הביקורת שלו.  
יש לאפשר גישה נוחה לחיבור וניתוק תקע הזינה מרשת החשמל.

תורגם ונפיק ע"י  
אלמוג טק  
www.go4.co.il  
3320092020



היבואן ומעבדות השירות:

שטל הנדסה בע"מ

רחוב נחל פולג 3, ת.ד. 32, יבנה מיקוד 8110001  
☎ 08-932020, 📠 08-9428764, [www.shatal-israel.co.il](http://www.shatal-israel.co.il)  
דוא"ל: [shatal@shatal.com](mailto:shatal@shatal.com)



לקוחות נכבדים,

חברת שטל הנדסה בע"מ מודה לכם על שרכשתם מוצר זה.

אנא קראו בעיון את הוראות ההפעלה שבחוברת זו על מנת  
שתוכלו להפיק את מרב התועלת ממוצר זה.

במידה ותיתקלו בבעיות בהפעלה או שתתגלה תקלה במוצר, אנא  
פנו למוקד השירות שכתובתו מופיעה בגב החוברת.

שטל הנדסה בע"מ



בתהליך הריתוך או החיתוך, תתכן פגיעה. אנא נקטו אמצעי הגנה במהלך ההפעלה. לקבלת פרטים נוספים אנא סקרו את מדריך הבטיחות למפעיל, התואם לדרישות המניעתיות של היצרן.



### התחשמלות - עשוי לגרום למוות!!

- הגדירו את התקנת ההארקה בהתאם לתקן הישים.
- חל איסור לבוא במגע עם חלקים חשמליים ועם אלקטרודה בזמן שהעור חשוף, בזמן שאתם לובשים כפפות רטובות או בגדים רטובים.
- אנא וודאו שקיים בידוד מהקרקה ומבית המלאכה.
- אנא וודאו שאתם במקום בטוח.

### גז - עשוי לגרום נזק לבריאות!

- הרחיקו את הראש שלכם מהגז.
- בעת הפעלה עם ריתוך קשת, יש לעשות שימוש בחולץ האוויר למניעת שאיפת גז.

### קרינת קשת - גורמת נזק לעיניים שלכם ושורפת את העור שלכם.

- השתמשו בקסדה מתאימה ובמסנן אור, לבשו בגדי הגנה שיגנו על העיניים ועל הגוף שלכם.
- השתמשו בקסדה מתאימה או בוילון להגנה על האדם.

### שריפה

- גץ של ריתוך עשוי לגרום להתלקחות, אנא וודאו שאין חומר בעירה סביב אזור הריתוך.

### רעש - רעש קיצוני יגרום נזק לשמיעה.

- השתמשו במגן לאוזניים או באמצעים אחרים להגנה על האוזניים.
- אנו מזהירים אתכם כי רעש גורם לנזק לשמיעה במקרה שישנו צופה מהצד.

### תקלה - במקרה של בעיה, אנא צרו קשר עם איש מקצוע

- במקרה של בעיה בזמן התקנה והפעלה, אנא נהגו בהתאם להוראות המצוינות במדריך זה לבדיקה.
- במידה ואינכם מצליחים להבין את המדריך, או אינכם מצליחים לפתור את הבעיה בעזרת ההוראות, עליכם ליצור קשר עם הספקים או עם מרכז שירות הלקוחות שלנו לקבלת סיוע מקצועי.

זהירות!



יש להוסיף מתג מגן creepage בעת השימוש במכונה!!!

מכונת הריתוך הינה מיישר הכולל את כל טכנולוגיית ממירי המתח (אינוורטרים) המתקדמת ביותר. פיתוח של ציוד ריתוך ממיר מתח מוגן מפני גז מפיק תועלת מפיתוח של תיאוריית ורכיבי ההספק של ממיר המתח. הספק של ריתוך ממיר מתח מוגן מפני גז עושה שימוש ברכיב עוצמתי MOSFET להעברת תדר 50/60 הרץ עד ל- 100 קילוהרץ, ולאחר מכן מצמצם את המתח החשמלי וממיר מתח ומפיק מתח גבוה באמצעות טכנולוגיית PWM. בשל הצמצום הגדול במשקל ובנפח השנאי הראשי, היעילות גדלה ב-30%. ההופעה של ציוד ריתוך ממיר מתח נחשב למהפכה בתחום תעשיית הריתוך.

מקור הספק הריתוך יכול להציע קשת חזקה יותר, מרוכזת יותר ויציבה יותר. ברגע שאלקטרודה ופיסת עבודה מתקצרים, התגובה שלהם תהיה מהירה יותר. זה אומר שפשוט וקל יותר לתכנן מכונת ריתוך עם מאפיינים דינאמיים שונים, וניתן אף לכוון אותו להתמחות בהפיכת הקשת לרכה יותר או לקשה יותר.

מכונת ריתוך MMA כוללת את המאפיינים הבאים: יעילה, חסכונית בחשמל, קומפקטית, קשת יציבה, מאגר ריתוך טוב, מתח גבוה ללא מטען, קיבולת טובה של פיצוי כוח ושימוש רבגוני. מכונה זו מסוגלת לרתך פלדת אלחלד, פלדת סגסוגת, פלדת פחמן, נחושת ומתכת צבעונית אחרת. היא ניתנת לשימוש עם אלקטרודה בעלת מפרטים טכניים וחומרים אחרים, לרבות חומציות, אלקליות וסיביות. היא ניתנת לשימוש בגובה רב, באוויר הפתוח ובתפאורה פנימית וחיצונית. בהשוואה למוצרים זהים המשתייכים לבית ומחוץ לבית, זוהי מכונה קומפקטית בנפחה, קלת משקל, פשוטה וקלה להתקנה ולהפעלה.

**תוספת הוראות בטיחות לכלים המוזנים מרשת החשמל:**

**⚠ אזהרה:**

- (א) **אל תתנו להיכרותכם הרבה עם כלי עבודה חשמליים בשימוש לעיתים תכופות לגרום לכם להיתפס לשאננות ולהתעלם מעקרונות בטיחות בסיסיות.** פעולה חסרת אחריות יכולה לגרום לפגיעה חמורה כהרף עין.
- (ב) **שמרו על ידיכם ועל משטח אחיזה נקיים וחופשיים משמן וגריז.** ידיות ומשטחי אחיזה חלקלקים לא מאפשרים לכם אחיזה בטוחה ושליטה טובה בכלי העבודה בסיטואציה שאינה צפויה.

**⚠ זהירות!**

המכונה נמצאת בשימוש בעיקר בתחום התעשייה. היא תייצר גלי רדיו, כך שעל העובד לדאוג להגן על עצמו מראש.

## מדדים (פרמטרים)


HAMMER MINI 200	דגם מדדים
חד פאזי AC 230 וולט	מתח הספק (וולטים)
50	תדר (הרץ)
25.8	זרם כניסה מדורג (אמפרים)
59	מתח ללא מטען (וולטים)
30-200	זרם יציאה (אמפרים)
26.4	מתח יציאה מדורג (וולטים)
---	טווח כוח (אמפר)
60	מחזור עבודה (%)
40	איבוד ללא מטען (וואטים)
80	יעילות (%)
0.93	גורם הספק
F	דרוג בידוד
IP21	דרוג הגנת מעטפת
2.5	משקל (ק"ג)
232 X 155 X 375	מידות (מ"מ)

הפתרון לתקלה	התקלה
<p>א. יתכן ומנגנון ההגנה מפני מתח חשמלי עודף פועל, אלא כבו את המכונה והמתינו. לאחר כיבוי חיווי התקלה, הפעילו את המכונה.</p> <p>ב. יתכן ומנגנון ההגנה מפני התחממות יתר פועל, המתינו 2-3 דקות.</p> <p>ג. יתכן ומעגל ממיר המתח תקול. אלא משכו את תקע החשמל של השנאי הראשי כלפי מעלה (סמוך למאוורר VH-07), הממוקם על לוח MOS ולאחר מכן הפעילו שוב את המכונה.</p> <p>(1) במידה וחיווי התקלה עדיין מואר, יתכן וחלק מלוח MOS פגום, בדקו והחליפו אותו.</p> <p>(2) במידה וחיווי התקלה אינו מואר:</p> <p>1. יתכן והשנאי של הלוח האמצעי פגום, מדדו את נפח ההשראות הראשונית ואת נפח ערך Q של השנאי הראשי באמצעות גשר השראות.</p> <p>2. נפח ראשוני הינו מעגל מקביל, <math>L=1.2-2.0 \text{ Mh}</math>, <math>Q&gt;40</math>. במידה ונפח ההשראה ונפח ערך ה-Q נמוכים, החליפו אותו.</p> <p>3. יתכן וחלק מהצינור המיישר המשני של השנאי מקולקל, בדקו והחליפו את צינור המיישר.</p> <p>ד. תתכן תקלה במעגל המשוב.</p>	<p>המאוורר פועל ונורית התקלה מוארת, אולם אין פלט ריתוך.</p>

מכונה זו מצוידת בציוד המפצה על מתח הספק. כאשר תנודת מתח ההספק היא בין 15%± של המתח המדורג, המכונה יכולה לפעול בצורה תקינה.

כאשר המכונה בשימוש עם כבלים ארוכים, על מנת למנוע ירידה במתח החשמל, מומלץ לעשות שימוש בחלק גדול יותר של הכבל. במידה והכבל ארוך מדי, הדבר עשוי לפגום באיכות הביצועים של מערכת ההספק. לכן אנו ממליצים לכם לעשות שימוש בכבלים בעלי אורך מוגדר מראש.

1. אנא וודאו כי פתח כניסת המכונה אינו חסום או מכוסה, אחרת מערכת הקירור עלולה שלא לפעול בצורה תקינה.
2. השתמשו בכבל אינדוקציה שהחלק שלו אינו פחות מ- 6 מ"מ<sup>2</sup> לחיבור המכונה להארקה. הדרך היא מבורג חיבור הארקה שבחלק האחורי של רכיב הארקה.
3. חברו כנדרש את ידית הקשת או את המחזיק בהתאם לתרשים. אנא וודאו כי הכבל, המחזיק ותקע החיזוק חובר להארקה. הכניסו את תקע החיזוק לתוך שקע החיזוק שבקיטוב "-" וחזקו אותו בכיוון השעון.
4. מקמו את תקע החיזוק של הכבל לחיזוק השקע של נקודת חיבור "+" שבלוח הקדמי, חזקו אותו בכיוון השעון ואת מהדק הארקה בנקודת החיבור השנייה להידוק פיסת העבודה.
5. אנא שימו לב לנקודת החיבור, למכונת הריתוך DC יש שתי דרכי חיבור: חיבור חיובי וחיבור שלילי. חיבור חיובי: המחזיק מתחבר עם נקודת החיבור "-", בעוד שפיסת העבודה מתחברת לנקודת החיבור "+". חיבור שלילי: פיסת עבודה עם נקודת חיבור (קיטוב) "-", המחזיק עם נקודת חיבור "+". בחרו בדרך מתאימה בהתאם למצב העבודה. במקרה של בחירה לא מתאימה, הדבר יגרום לקשת לא יציבה, ליותר התזות ולקונפולגנציה. במקרה של בעיה מהסוג הזה, אנא החליפו את הקיטוב של תקע החיזוק.
6. בהתאם לדרוג מתח הכניסה, חברו את כבל החשמל עם תיבת אספקת חשמל עם דרוג המתח החשמלי הרלוונטי. אנא וודאו שלא לעשות טעות וודאו כי הבדל פוטנציאל המתח החשמלי נמצא בטווח המותר. לאחר המשימה שצוינה לעיל, ההתקנה הסתיימה והריתוך זמין.



במידה ופיסת העבודה והמכונה רחוקות מדי (100-50 מטרים), והכבלים (כבל ידית ריתוך וכבל הארקה) ארוכים מדי, אנא בחרו בכבל עם מקטע גדול יותר לצמצום הניחות במתח החשמלי.

**בדיקת תקלות**

**HAMMER 200 MINI**

הפתרון לתקלה	התקלה
<p>א. אנא וודאו כי המתג סגור.</p> <p>ב. וודאו כי רשת חוטי החשמל (המחוברת לכבל הכניסה) פועלת בצורה תקינה.</p>	<p>חיווי מתג ההפעלה אינו מואר, המאוורר אינו פועל ואין פלט ריתוך.</p>
<p>א. יתכן חיבור לא נכון להספקת מתח 380 וולט מכיוון שהמכונה נמצאת במצב ההגנה, חברו להספקת מתח 220 וולט והפעילו את המכונה בשנית.</p> <p>ב. מתח הספקה 220 וולט אינו מיוצב (כבל הכניסה דק מדי) או שכבל הכניסה מחובר ישירות לרשת החשמל כך שהמכונה נמצאת במצב ההגנה. הגדילו את החלק של כבל הכניסה וחזקו את מחבר הכניסה היטב. סגרו את המכונה במשך 2-3 דקות ולאחר מכן פתחו אותה שוב.</p> <p>ג. פתחו וסגרו את מתג ההפעלה לפרק זמן קצר כיוון שמעגל ההגנה פועל. כבו את המכונה והפעילו אותה שוב לאחר 2-3 דקות.</p> <p>ד. הכבלים משוחררים בין מתג ההפעלה לבין לוח מקור ההספק, חזקו אותם שוב.</p>	<p>נורית החיווי מוארת, המאוורר אינו פועל ואין פלט ריתוך.</p>
<p>א. איכות פוטנציאל 1K גרועה, החליפו אותו.</p> <p>ב. נקודת החיבור של הפלט מקולקלת או שהחיבור לא טוב.</p>	<p>המאוורר פועל, זרם הריתוך אינו מייצב או מחוץ לברקת הפוטנציאל, הזרם לעתים נמוך ולעתים גבוה.</p>
<p>א. בדקו אם הרכיבים אינם מחוברים היטב.</p> <p>ב. בדקו אם המחבר של נקודת חיבור הפלט מנותק ואינו מחובר כנדרש.</p> <p>ג. בדקו כי המתח בין לוח מקור ההספק לבין לוח MOS (VH-07) הוא DC של בערך 208 וולט.</p> <p>ד. במידה ונורית החיווי הירוקה אינה מוארת בהספק המסייע של לוח ה-MOS, אנא צרו קשר עם המוכר או עם החברה שלנו להחלפה.</p> <p>ה. במידה ועולה שאלה בכל הנוגע למעגל הבקרה, אנא צרו קשר עם המוכר או עם החברה שלנו והחליפו אותו.</p>	<p>המאוורר פועל וחיווי התקלה אינו מואר, אין פלט ריתוך.</p>

## שאלות בהן אתם עשויים להיתקל במהלך פעולת הריתוך

יתכן וקיים קשר בין אביזרים, חומרי ריתוך, גורם סביבתי, הספקי חשמל לבין הריתוך. על המשתמש לנסות ולשפר את סביבת הריתוך.

### א. פגיעה בקשת קשה וקלה להשהיה

1. אנא וודאו כי איכות אלקטרודת הטונגסטן גבוהה.
2. במידה והאלקטרודה אינה יבשה, הדבר יגרום לקשת לא יציבה, להגדלת פגם הריתוך ולירידה באיכות הריתוך.
3. במקרה של שימוש בכבל ארוך במיוחד, מתח היציאה ירד לכן אנא קצרו את הכבל.

### ב. זרם היציאה אינו תואם לערך המדורג:

ברגע שמתח ההספק מתרחק מהערך המדורג, הדבר יגרום לחוסר התאמה של זרם היציאה לערך המדורג: כאשר המתח נמוך יותר מהערך המדורג, הפלט המרבי עשוי להיות נמוך יותר מהערך המדורג.

### ג. הזרם אינו יציב בזמן שהמכונה פועלת:

- הדבר קשור לאחד מהגורמים המצוינים להלן:
1. מתח ההספק רשת חוט החשמל השתנה.
  2. קיימת הפרעה מזיקה מרשת חוט החשמל או מצידו אחר.

### ד. בעת השימוש בריתוך MMA, יש יותר מדי התזות

1. יתכן וזרם החשמל גדול מדי וקוטר האלקטרודה קטן מדי.
2. חיבור קיטוב נקודת חיבור הפלט שגוי, עליו להיעשות בצד הנגדי באמצעות הטכניקות הרגילות, מה שאומר שיש לחבר את האלקטרודה לקיטוב השלילי של מקור ההספק, ואת פיסת העבודה יש לחבר לקיטוב החיובי. לכן אנא החליפו את הקיטוב.

## תחזוקה

1. הסירו אבק באמצעות אוויר דחוס יבש ונקי באופן סדיר, במידה ומכונת הריתוך פועלת בסביבה מזוהמת בעשן ובאוויר מזוהם, יש להסיר אבק מהמכונה בכל יום.
2. לחץ האוויר הדחוס חייב להיות בטווח ההסדר הסביר על מנת למנוע גרימת נזק לרכיבים קטנים המצויים לתוך המכונה.
3. בדקו את המעגל הפנימי של מכונת הריתוך באופן סדיר וודאו כי המעגל החשמלי של הכבל מחובר כנדרש וכי המחברים מחוברים היטב (במיוחד הכניסו את המחבר ואת הרכיבים היטב). במידה ומתגלה אבנית ורפיון, אנא הבריכו אותם היטב ולאחר מכן חברו אותם היטב בשנית למקומם.
4. הימנעו מכניסה של מים ואדים לתוך המכונה. במידה ואלו נכנסים לתוך המכונה, אנא ייבשו את החלק הפנימי של המכונה ולאחר מכן בדקו את בידוד המכונה.
5. במידה ולא מתוכנן להפעיל את מכונת הריתוך למשך פרק זמן ארוך, יש להכניס אותה לתוך המארז ולאחסן אותה בסביבה יבשה.

## הפעלה

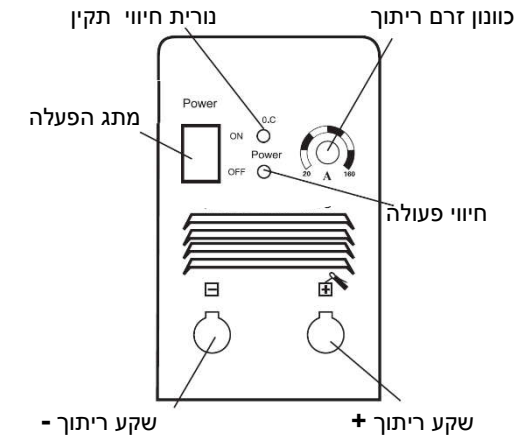
1. פתחו את מתג ההפעלה, המסך יציג נפח את זרם החשמל המוגדר והמאוורר מתחיל להסתובב.
2. כווננו את הלחצנים של זרם הריתוך ושל לחצן פגיעת הקשת, גרמו לכך שפונקציית הריתוך תהיה תואמת לדרישות.
3. בלחצן להנעת פגיעת הקשת נעשה שימוש לכוונון פונקציית הריתוך, במיוחד בסידור של זרם חשמל נמוך, כלומר בתאום עם לחצן כוונון זרם הריתוך, הם רשאים לכוון את זרם פגיעת הקשת ולצאת משליטה של הלחצן לכוונון זרם הריתוך. כך יכולה המכונה לאגור (grain) אנרגיה חזקה ועוצמתית והזרם הנדחף יכול להשיג אפקט בדרך זו.
4. ציוד VRD מותקן בתוך המכונה. כאשר המתג שבלוח האחורי מכוון על מצב "מופעל", חיווי ה-VRD מואר, וכאשר המתג מכוון על מצב "כבוי", חיווי ה-VRD כבוי, אז המתח ללא עומס הינו 67 וולט, המתג של ה-VRD מוכנס לתוך המכונה, במצב "מופעל". המתח ללא עומס משתנה והופך לפחות מ-15 וולט, מתח חשמלי בטוח לשימוש על ידי אנשים.
5. בוצע תיאום בין מכונת הריתוך לבין השלט הרחוק:
  - 1) בדקו את מיקום המתג של השלט הרחוק טרם ההפעלה. במידה והמתג מכוון על מצב "כבוי" או אז השלט הרחוק אינו פועל. כאשר המתג מכוון על מצב "מופעל" נעשה שימוש בשלט הרחוק.
  - 2) הכניסו את תקע השלט הרחוק לתוך שקע השלט הרחוק כנדרש וחזקו היטב על מנת למנוע מגע לא טוב.
  - 3) במידה ולא נעשה שימוש בשלט הרחוק, אנא וודאו כי המתג מכוון על מצב "כבוי", אחרת לא ניתן יהיה לכוון את זרם הריתוך בלוח הבקרה.



**אזהרה!**

טרם הפעלת החיבור אנא וודאו כי כל ההספק כבוי. הסדר הנכון הוא לחבר את כבל הריתוך ואת כבל ההארקה קודם למכונה, ולוודא כי הם מחוברים היטב למקום ולאחר מכן להכניס את תקע החשמל למקור החשמל.

HAMMER MINI 200



1. סביבה

- (1) המכונה מסוגלת לפעול בסביבה שבה התנאים יבשים עם דרגת לחות של 90% לכל היותר.
- (2) טמפרטורת סביבה בין 10- ל- 40 מעלות צלזיוס.
- (3) הימנעו מפעולת ריתוך באור השמש או תחת טפטוף גשם.
- (4) אין לעשות שימוש במכונה זו בסביבה שבה המקום מזוהם באבק מוליך באוויר או גז משתך באוויר.
- (5) הימנעו מריתוך גז בסביבה עם זרימת אוויר חזקה.

2. תקני בטיחות

מכונת הריתוך כוללת מעגל הגנה מותקן מפני מתח הספק עודף, מתח זרם חשמל עודף והתחממות יתר. במקרים בהם מתח ההספק זרם הפלט והטמפרטורה של המכונה מגיעים מעל התקן המדורג, מכונת הריתוך תפסיק לפעול באופן אוטומטי. כיוון שהדבר יגרום לנזק למכונת הריתוך, על המשתמש לשים לב לדברים הבאים.

(1) שטח העבודה מאוורר היטב!

מכונת הריתוך הינה מכונה חזקה. ברגע שהיא מופעלת, היא מייצרת זרמים גבוהים, ורוח טבעית לא תענה על דרישות הקירור של המכונה. לפיכך, נמצא מאוורר במכונה הפנימית שמטרתו לקרר את המכונה. אנא וודאו כי פתח הכניסה אינו חסום או מכוסה, שהוא ממוקם במרחק של 0.3 מטר ממכונת הריתוך ומחפצים בסביבה. על המשתמש לוודא כי שטח העבודה מאוורר היטב. לעניין זה חשיבות רבה לאיכות הביצועים ולאריכות הימים של המכונה.

(2) אין להעמיס יתר על המידה!

על המפעיל לזכור לשים לב לזרם העבודה המרבי (תגובה למחזור העבודה הנבחר). הקפידו שזרם הריתוך לא יעבור את זרם מחזור העבודה המרבי. זרם עודף יגרום נזק למכונה וישרוף אותו.

(3) אין לגרום למתח חשמלי עודף!

את מתח ההספקה ניתן למצוא על גבי התרשים של הנתונים הטכניים המרכזיים. מעגל פיזי אוטומטי של מתח חשמלי יבטיח שזרם הריתוך יישאר בטווח המותר. במידה ומתח ההספק עובר את ערך הטווח המותר המוגבל, הדבר יגרום נזק לרכיבי המכונה. על המפעיל להבין את המצב ולנקוט באמצעים המניעתיים.

(4) ישנו בורג הארקה מאחורי מכונת הריתוך, עליו ממוקם סמן הארקה. על המעטפת להיות מוארקות בצורה מהימנה לכבל שהקטע שלו מעל 6 מילימטרים ריבועיים על מנת למנוע היווצרות של חשמל סטטי ודליפה.

(5) במידה וזמן הריתוך עובר את מחזור ההפעלה המוגבל, מכונת הריתוך תיעצר לשם הגנה. כיוון שהמכונה מתחממת יתר על המידה, מתג בקר הטמפרטורה מכוון על מצב "ON" ונורית החיווי מוארת בצבע אדום. במצב זה, אינכם צריכים למשוך את תקע החשמל, על מנת לאפשר למאוורר לקרר את המכונה. כאשר נורית החיווי כבויה, והטמפרטורה יורדת לטווח התקני, המכונה תצליח לרתך שוב.