

סדרת מלחחים על קוליים מדריך הפעלה



תוכן עניינים

| | |
|----|--------------------------------|
| 3 | הוראות בטיחות |
| 3 | חלקי רכיב |
| 4 | השימוש לשמו נועד מוצר זה |
| 4 | עקרון הפעלה |
| 5 | עיצוב מוצר |
| 6 | מידות ומשקל |
| 6 | מפרט טכני' |
| 6 | התקנה |
| 7 | הכשרת המוצר לפעולה |
| 8 | תחזוקה |
| 9 | איתור תקלות ופתרון בעיות |
| 10 | נספח..... |

הוראות בטיחות

סדרת המלחלים תוצרת Yake עומדים בדרישות ובתקני הבטיחות האירופאיים.

על הצוות המוסמך להפעיל ולתחזק מלחלים תוצרת Yake לקרוא מדריך הפעלה זה ולקבל הדרכה בכל הנוגע להפעלה בטוחה של המוצר.

רק אנשים המכירים את עקרון הפעלת המלחלח מורשים להפעיל ולתחזק אותו.

עבודות של תחזוקת חשמל של המכשיר יבוצעו אך ורק על ידי צוות מוסמך לכך אשר עבר הכשרה.

עבודות תיקון של רכיבים חשמליים יבוצעו אך ורק על ידי צוות מוסמך במרכז שירות.

אין להתקין ולהפעיל את המכשיר במקומות המכילים סכנת התפוצצות. טרם פתיחת לוח מעטפת מכל סוג שהוא הכרחי לנתק את המלחלח ממקור החשמל.

לוחות הבקרה צריכים להיות סגורים בכל עת מלבד ברגע שבו עבודות התחזוקה מבוצעות.

במלחלח ניתן לעשות שימוש אך ורק ללחלוח אוויר בלחץ אטמוספירי.

נאסר השימוש במלחלח **ללא מסננים**.

מדריך זה חייב להיות בהישג יד תמיד ולהישאר בקרבת המלחלח.

פעולות התחזוקה והבקרה של המלחלח יבוצעו על בסיס לוח זמנים קבוע. יש לעשות שימוש בחלקי חילוף מקוריים בלבד.

חלקי רכיב

החלקים הבאים כלולים במשלוח המלחלח:

- מסנן רשת מחוספסת לזרימה דרכה כולל רכיב הניתן להחלפה - חלק 1
- חיישן לחות מרחוק - חלק 1
- פטמה 1/2 אינץ'
- זרנוק 1/2 אינץ' (אורך 40 ס"מ) - חלק 1
- משען מסנן - חלק 1
- מפתח ברגים למסנן - חלק 1
- בורג אלחלד להקשה עצמית 19 X 5 - 4 חלקים



השימוש לשמו נועד מוצר זה

מוצר זה נועד ללחלוח יעיל ומבוקר של האוויר בלחץ אטמוספירי בטווח טמפרטורה שמ- 5°C ועד 40°C . במוצר זה ניתן לעשות שימוש כביחידה נפרדת המותקנת בתוך או מחוץ למקומות שמצריכים לחלוח או ביחד עם מערכת המטפלת באוויר.

דוגמאות אחדות ללחלוח על קולי:

- תעשיית הטקסטיל – הסרת מטען אלקטרוסטטי וצמצום האבק.
- תעשייה לייצור נייר – הסרת מטען אלקטרוסטטי וצמצום האבק.
- חדרי שירות – הסרת מטען אלקטרוסטטי.
- תעשייה לייצור רכיבים אלקטרוניים - הסרת מטען אלקטרוסטטי ובקרת לחות.
- תעשיית יצרני כלי רכב – בקרת לחות וצמצום אבק.
- תעשיית הפלסטיקה – הסרת מטען אלקטרוסטטי וצמצום אבק.
- אתרי אחסון (מחסנים) – בקרת לחות, צמצום אבק, הגדלת חיי מדף.
- מעבדות למטרות שונות – בקרת לחות אוויר.
- תעשיית הטבק – בקרת לחות וצמצום האבק.
- אחסנת פירות וירקות – בקרת לחות.
- חממות, בתי גידול, בתי חממה – שמירה על דרגת לחות מבוקשת.
- ערפול מקומי – יצירת סצנות בזמן הסרטה לשם גרייה סביבתית (ערפל, עשן אקדחים וכו').

עקרון הפעלה

עקרונות הלחלוח העל קולי מבוסס על שני אפקטים חופפים:

1. תיאוריית הגל הקפילרי

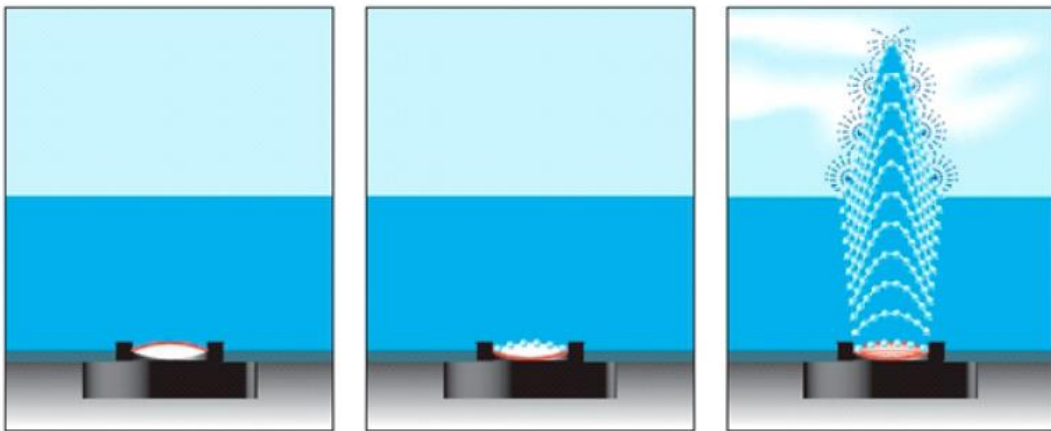
גנרטורים על קוליים מייצרים גלי ריילי שטחיים בעלי צורה רגילה בתוך מכל מים. אדי המים הדקים ביותר מקורם מקצה גלים ומוזרקים לתוך האטמוספירה.

2. התמוטטות בועות התהוות כיסי אוויר

שונות גודל מתנד גורמת לזעזועים הידראוליים חזקים המייצרים בועות התהוות כיסי האוויר הדקות ביותר. התמוטטות נוספת של בועות אלה מביאה לידי אדי מים דקים באוויר.

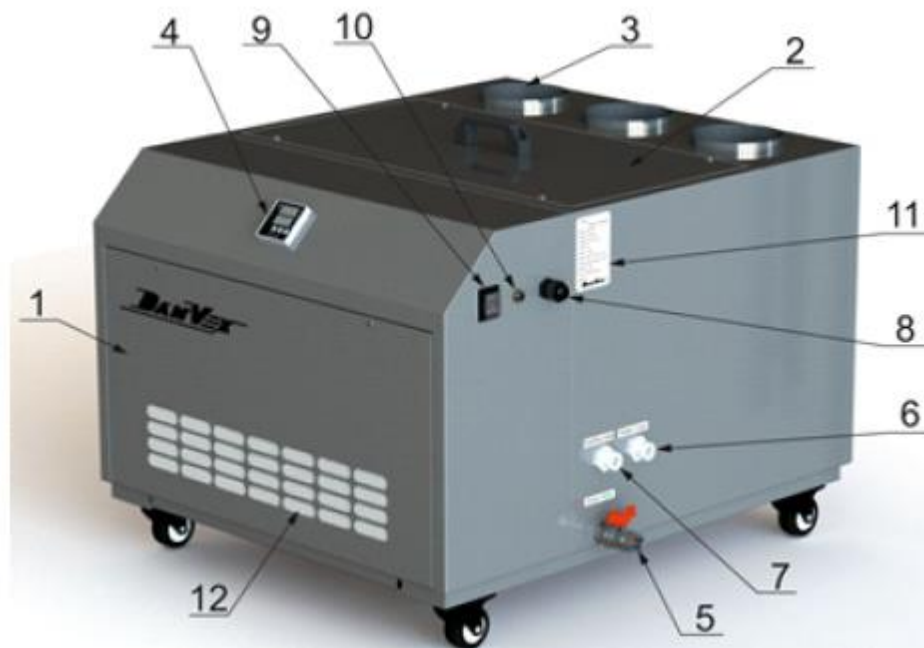
חפיפה של שני האפקטים שהוזכרו במלחלוח העל קוליים מבטיחה יצירה של אדי מים אחידים תוך צריכת חשמל מינימלית!

מתנד המופעל על ידי חשמל גבישי, הממוקם בשכבת המים הופך אות בעל תדר גבוה לתנודות מכניות בתדר גבוה. היות שמהירות התנודה עולה בדרגה כאשר חלקיקי מים אינם מסוגלים יותר לעקוב אחר משטח תנודת המתנד, נוצר שינוי של דחיסה מידית ביחס גבוה ושאיבה מתרחשת ובעקבות כך גורמת ליצירה של בועות אוויר (התהוות כיסי אוויר). במעמד התהוות כיסי האוויר גלים קפילריים מיוצרים, הטיפות הדקות ביותר מפריעות למתיחות של משטח המים ומתפזרות במהירות לתוך האטמוספירה בצורה של אדים ולאחר מכן הן נספגות לתוך זרם האוויר.



איור: שלבי ייצור אדי מים (משמאל לימין):

1. המלחלח מופעל, מעטפת המתנד במיקום חיובי.
2. מעטפת המתנד במיקום שלילי, ואקום נוצר בשל אינרציה של המים.
3. לאחר עשר תנודות מעטפת המלחלח מגיע לקיבולת המרבית שלו.



עיצוב מוצר

1. לוח קדמי הניתן להסרה.
2. לוח עליון הניתן להסרה.
3. שקע לצינור אדים
4. בקר ראשי
5. שסתום ניקוז
6. מתאם אספקת מים
7. מתאם זרימת מים
8. כניסת כבל חשמל
9. מתג בורר מצבים
10. מחבר חיישן לחות
11. סימון
12. מסנן אוויר מתחלף

לוח קדמי הניתן להסרה: בשימוש עבור החלפת מסנן אוויר: לבדיקה, תחזוקה ותיקון של הרכיבים החשמליים של המלחלח.

לוח עליון הניתן להסרה: בשימוש לתחזוקה של מתנדים המופעלים על ידי חשמל גבישי ומערכת שבתום ציפה.

שקע לצינור אדים: בשימוש לחיבור צינורות אדים פולטים (יוצאים) (אינם כלולים).

בקר ראשי: בשימוש לתצוגת דרגת הלחות הנוכחית ולהגדרת דרגת הלחות הנדרשת.

ססתום ניקוז: בשימוש לניקוז מים מהמלחלח טרם ביצוע עבודות תחזוקה ובמצב של חוסר תנועה.

מתאם אספקת מים: בשימוש לניקוי של המים המסופקים שהפכו למינרליים (לחץ של 4-1 אטמוספירה).

מתאם גלישת מים: בשימוש למניעת גלישה.

כניסה של כבל חשמל: בשימוש לאספקת החשמל למלחלח.

מתג בורר מצבים: בשימוש לבחירה במצב הפעלה של מלחלח (כבוי – מצב אוטומטי – מצב ידני).

מחבר חיישן לחות: בשימוש לחיבור חיישן לחות מרחוק.

מסנן אוויר חלופי: בשימוש לטיפול באוויר נכנס.

מידות ומשקל

| HUM-24S | HUM-18S | HUM-15S | HUM-12S | HUM-9S | HUM-6S | HUM-3S | דגם |
|--------------------|-----------------|---------|-----------------|--------|-----------------|--------|-------------------|
| 700x650x640 מ"מ | 700x600x500 מ"מ | | 640x550x500 מ"מ | | 600x330x495 מ"מ | | מידות כלליות |
| 790x760x750 מ"מ | 790x710x610 מ"מ | | 700x660x620 מ"מ | | 700x440x620 מ"מ | | מידות של המארז |
| 52 ק"ג | 45 ק"ג | 42 ק"ג | 39 ק"ג | 35 ק"ג | 29 ק"ג | 25 ק"ג | משקל |

מפרט טכני

| HUM-24S | HUM-18S | HUM-15S | HUM-12S | HUM-9S | HUM-6S | HUM-3S | דגם |
|---------------------|-------------|-------------------|-------------|-----------------|------------|------------|--------------------------------|
| 24 ק"ג/בשעה | 18 ק"ג/בשעה | 15 ק"ג/בשעה | 12 ק"ג/בשעה | 9 ק"ג/בשעה | 6 ק"ג/בשעה | 3 ק"ג/בשעה | קיבולת |
| 220 וולט/1 ~ 50 הרץ | | | | | | | מתח חשמלי |
| 2500 וואט | 1800 וואט | 1500 וואט | 1200 וואט | 900 וואט | 600 וואט | 300 וואט | דרישת חשמל |
| 50 Pa | | 40 Pa | | 20 Pa | | | ראש |
| 3 חלקים (110 מ"מ) | | 2 חלקים (110 מ"מ) | | חלק 1 (110 מ"מ) | | | קוטר שקע צינור אדים |
| 445x105x12 | | 445x105x12 | | 245x130x12 | | | מידות מסנן אוויר (דרוג EU3) |
| IPX0 | | | | | | | דרוג הגנה |
| 1/2 אינץ' | | | | | | | מתאמי חיבור |
| 2 מטר | | | | | | | אורך כבל חיישן לחות |

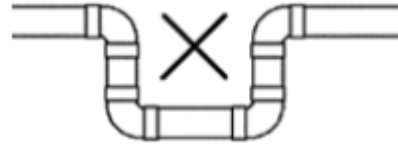
התקנה

היות שהמכשיר מצויד במתנד על קולי מומלץ למקם את מלחלח האוויר כמה שיותר רחוק ממקורות אלקטרומגנטיים. במקרה של הפרעות אלקטרומגנטיות מרשת אספקת חשמל קיימת דרישה להתקין מסנן נוסף. החלק של חוט החשמל צריך להיות בגודל של פחות ת-2.00-1.25 מ"מ².

להפעלה נכונה יש למקם את המלחלח על גבי משטח ישר. האורך המינימלי של צינור אדים ישר לא יהיה פחות מ-1.5 מטר מעל מעטפת המלחלח וזאת על מנת למנוע מכניסה של אדי מים לערוצי כניסת האוויר של

המלחלח. במקרה ומרפק מרובע מוליך מורכב על גבי צינור האדים אזור החיבור צריך להיות אטום והמרחק מקצה צינור האדים וממעטפת המלחלח צריך להיות לכל הפחות 100 מ"מ על מנת להגן על המעטפת מפני מים היות שהם יכולים לגרום לנזקים.

לחלוקה טובה יותר של אדי מים בתוך חדר הכרחי לעשות שימוש בצינור אדים עם מנפקים. במקרה הזה לצינור האדים לא צריכים להיות הבדלי גובה והמשטח הפנימי שלו צריך להיות חלק על מנת למנוע הצטברות של מים.



דרישות לאיכות מים:

מידות החלקיקים המוצקים לא יעלו על 100 מיקרון והקושי שלהם לא יעלה על 5 יחידות. במידה ואיכות המים אינה עונה על הדרישות המצוינות, המלחלח חייב להיות מצויד במכשיר לריכוך המים.

שימו לב: לעולם אין למלא מחדש מים דרך צינורות האדים! הדבר יגרום לכשל במלחלח.

חל איסור לעשות שימוש במכשיר ללא הארקה. החלק של כבל הארקה צריך להיות 20% גדול יותר מהחלק של חוטי החשמל.

הכנת המכשיר לפעולה

טרם הכנת המכשיר לפעולה הכרחי להיות מודעים לתנאי ההפעלה ולשים לב לתנאים אלו בזמן הפעלת המכשיר:

| | | | |
|---|--------------|-----------------------------|------------------|
| 1-4 בר | לחץ מים | +5..+40°C | טמפרטורת הפעלה |
| +1..+30°C | טמפרטורת מים | 10-98% | טווח הלחלוח |
| אין למקם בקרבת תנורי IR: אין למקם בקרבת מקורות שדה מגנטי חזקים: לשימוש במקומות המכילים תוכן אבק נמוך. | סביבה | מי ברז נקיים (עם חומר מרכז) | דרישות איכות מים |

טרם ההפעלה הראשונה של המכשיר הכרחי לפתוח את לוחות השירות ולוודא שאין חפצים זרים. כמו כן הכרחי לוודא כי המסננים מותקנים, קווי אספקת החשמל והמים מחוברים כנדרש למלחלה. לאחר בדיקה יש לסגור את לוחות השירות. חל איסור להפעיל את המלחלה עם לוחות פתוחים.

המלחלה מופעל באמצעות בחירה במצב הפעלה בעזרת מתג 3 מצבים הממוקם בלוח הבקרה הימני. טרם בחירת מצב ההפעלה הכרחי לפתוח את מקור אספקת המים ולהמתין עד שמכל המלחלה מלא במים.

למלחלה יש שני מצבי הפעלה: ידני (MAN) ואוטומטי (AUTO). במצב הידני (MAN) פעולת הלחלוח רציפה. במצב אוטומטי (AUTO) פעולת הלחלוח מתבצעת עד שמכשיר מגיע לנקודת לחות שנקבעה מראש. דרגת הלחות מבוקרת באמצעות חיישן לחות מרחוק. מחבר חיישן הלחות ממוקם בקרבת מתג בורר המצבים. הפעלה אוטומטית של המלחלה אינה אפשרית ללא חיישן לחות.

מדדי לחות נמצאים תחת בקרה באמצעות בקר הממוקם בלוח הבקרה הקדמי של המלחלה.








חיוויי בקר הלחות:

- **RUN** מציינ כי המלחלה פועל.
- ספרות **PV** עליונות מציגות את ערכי הלחות הנוכחיים.
- ספרות **SV** התחתונות מציגות את הלחות המכוונת.

לחצנים של בקר הלחות:

- - בשימוש לכניסה לתפריט המדדים.
- - בשימוש לצמצום דרגת הלחות.
- - בשימוש להגברת דרגת הלחות.

לכוונן דרגת הלחות המבוקשת לחצו על  , לאחר מכן השתמשו בלחצן  ובלחצן  לבחירה בערך הלחות. לחצו על לחצן  וכוונו את סף ההפעלה (SHC) בשינוי הלחות. ליישום ההגדרות ולעזיבת התפריט לחצו על לחצן  פעם נוספת.

לדוגמא: סף ההפעלה (SHC) מכוון על 2%. אם מדד PV הינו 2% מעל ערך מדד SV המכשיר ייעצר באופן אוטומטי עד שערך מדד ה-PV יהיה 2% מתחת לערך מדד ה-SV. ברגע שמצב זה מתקיים המכשיר יפעל שוב.

הגדרת ברירת המחדל של המלחלח היא 80%. הלחות הרצויה יכולה להיות מכוונת על ערכים בין 0% ל-100%.

שימו לב! חל איסור למקם את חיישן הלחות מרחוק באזור החשוף ישירות לאדי מים!

תחזוקה

על מנת להבטיח הפעלה ארוכת טווח ונטולת בעיות של המלחלח נדרשות פעולות ניקוי ותחזוקה בזמן.

לפני ביצוע כל פעולת ניקוי או תחזוקה של המלחלח הכרחי לנתק אותו מרשת החשמל ולנקז את המים מהמכל בעזרת ברז הממוקם במעטפת המלחלח.

לפני תקופה של כיווי המכשיר לזמן ארוך הכרחי לנקז מים מהמכל, הוציאו את הלוח העליון של המכל, נגבו בעזרת מטלית יבשה ותנו למכשיר להתייבש.

לאחר תקופה ארוכה של הפעלה מגוון שאריות קשות יכולות להיווצר במשטח המכל ובלוחות הרדיאטורים המופעלים על ידי חשמל גבישי, המשפיעים באופן שלילי על הריסוס.

על מנת להבטיח לחלוח נומינלי הכרחי לשמור על לוחות ורדיאטורים נטולי שאריות מכל סוג שהוא. חל איסור לעשות שימוש בתכשירי ניקוי ביתיים לניקוי מכל ולוח רדיאטור. אין לגעת בפיות הצינורות. פעולת הניקוי צריכה להתבצע לכל הפחות פעם בחודש. בצעו את הפעולות הבאות:

- פתחו את הלוח העליון.
 - נגבו את המכל ואת החלק העליון של לוח הרדיאטורים המופעלים באמצעות חשמל גבישי בעזרת מטלית רכה או מברשת.
 - שטפו את המכל ואת הלוח בעזרת מים זורמים. הימנעו ממגע של מים ברכיבים אלקטרוניים. הדבר יכול לגרום לקצר חשמלי.
 - נגבו את המשטחים בעזרת מטלית יבשה והחזירו את הלוח העליון.
- במידה ונעשה שימוש במלחלח בצורה מקוטעת (עם הפסקות) נדרש להחליף את המים שבתוך המכל על בסיס קבוע.

ניקוי מסנן המים יבוצע לכל הפחות פעם בחודש. לשם כך בצעו את הפעולות הבאות:

- פתחו את מעטפת מסנן המים.
- שטפו את רכיב המסנן.
- הרכיבו את המסנן למקומו.

שימו לב! איכות המים המסופקים משפיעים במידה ניכרת על עמידות המכשיר. לשיפור איכות המים מומלץ לעשות שימוש במסננים נוספים על מנת להפוך את הטיפול במים ללא חומרי.

יש לתחזק גם את מסנן האוויר הממוקם מאחורי הלוח הניתק הקדמי. במידה ומצב המסנן אינו משיע רצון יש להחליפו.

לוח הרדיאטורים המופעלים באמצעות חשמל גבישי כפוף להחלפה לאחר 500 שעות הפעלה. להחלפת לוח פי הצינור צרו קשר עם מרכז שירות מורשה.

לאחר החלפת לוח הרדיאטור או שסתום הציפה הכרחי לבדוק את עומק הלוח יחסית למשטח המים של המכל ובמידת הצורך לכוון את העומק. העומק מכוון בעזרת בורג הממוקם על גבי שסתום הציפה.

ליקויים אפשריים והתיקון שלהם

המכשיר מצויד בנתיכים. הנתיך נשרף במקרה של כשל פנימי ולמניעת התלקחות. לאחר איתור הגורם לליקוי הכרחי להחליף את הנתיך. לעולם אין להחליף נתיך בנתיך גדול יותר.

| הליקוי | הגורם | הפתרון |
|--------------------------------|---|---|
| אין מידע על גבי הצג | הבקר אינו מחובר כראוי או לא מחובר לקו החשמל | בדקו את החיווט בעזרת תרשים החיווט |
| | מתח חשמלי של קו חשמל גבוה או נמוך | חברו את המכשיר למקור חשמל המכיל את המדדים הדרושים |
| הצג מהבהב | כבל החשמל פגום | החליפו כבל חשמל |
| נורית החיווי כבויה | א. אין מתח חשמלי בקו החשמל ב. הנתיך שרוף ג. כבל החשמל אינו מחובר | א. בדקו את מתח קו החשמל ב. החליפו נתיך ג. חברו את כבל החשמל |
| המכשיר דלוק אולם אין אדים | המתח החשמל יותר מ-5% נמוך יותר/גבוה יותר מהנדרש | בדקו את המתח החשמל, התקינו מייצב במידת הצורך. |
| מכל המים עולה על גדותיו | א. שסתום הציפה אינו מכוון כראוי ב. שסתום הציפה חסום או פגום | א. כווננו את שסתום הציפה ב. נקו או החליפו את שסתום הציפה |
| אדי המים דקים או אין בכלל אדים | א. גובה לא נכון של שסתום הציפה ב. לוח רדיאטור מזוהם מאוד. ג. מתח חשמלי יותר מ-5% מתחת לנדרש | א. כווננו את גובה שסתום הציפה בהתאם להוראות. ב. נקו או החליפו את הלוח ג. התקינו מייצב |
| הפעלה כושלת של המכשיר | חיישן הלחות מקולקל | החליפו חיישן לחות |
| | חוטי חיישן הלחות פגומים | בדקו כי החוטים שלמים ושאין בהם פגם של בידוד |
| | עומק התקנת חיישן הלחות אינו מספיק | לאחר בדיקת החיישן בדקו האם הוא מותקן בכיוון הנכון. |

| | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| התקינו את החיישן בהתאם להוראות | חיישן הלחות מותקן במקום הלא נכון. | |
| מצאו והוציאו את מקור הפרעות | קיים מקור להפרעות חזקות בקרבת המכשיר | |
| בדקו את החיווט בעזרת תרשים החיווט | חוטי הבקר מחוברים לא כראוי | הפעלה כושלת של המכשיר |
| כוונו את המדדים הנכונים | מדדי הפעלה לא נכונים | |
| החליפו את בקר הלחות. | בקר הלחות מקולקל | |

- תיקון ואבחנה של המכשיר יבוצעו על ידי מרכז שירות מוסמך לכך.