



בטיחות בעבודות חשמל

הסכנות הכרוכות בשימוש באנרגיה החשמלית

לממונה בטיחות

מרצה:

דוד מזרחי

בודק מתקני חשמל



אנרגיה חשמלית



אנרגיה חשמלית
היא נטולת ריח,
צבע, צליל וממד

ניתן לזהות את
הימצאותה
באמצעות **מכשירי**
מדידה בלבד

הסיכון נובע
מהעדר אזהרה
מוקדמת מפניה



תאונות חשמל



תאונות חשמל
נגרמות בדרך כלל
מהסיבה הקשורה
לגורם האנושי

חוסר הכשרה,
מיומנות, ידע וניסיון
**העובד, ביטחון
עצמי מופרז**

חוסר בחוקים
ותקנות, אי
הספקת ציוד אישי
וחוסר זמן

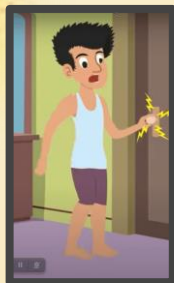




**כדי למנוע תאונות חשמל חשוב להכיר את
תכונות האנרגיה החשמלית,
את מבנה המערכת ואמצעי ההגנה בפני חשמול.**

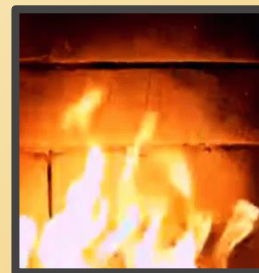


סכנות מאנרגיה חשמלית ומניעתן



התחשמלות

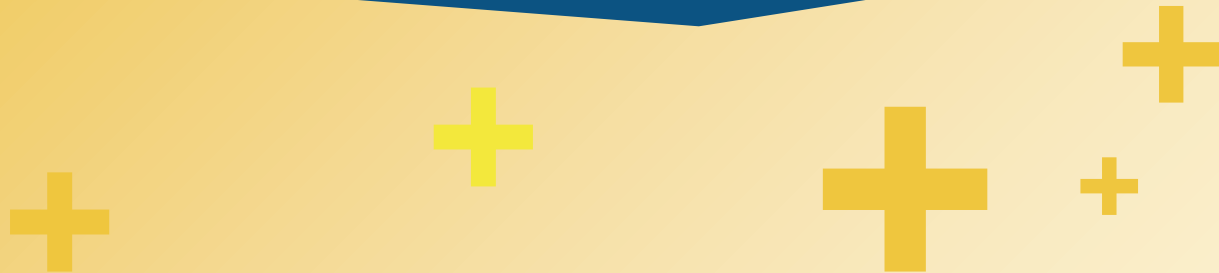
מעבר זרם דרך גוף האדם
פגיעות גופניות
מוות



שריפות

נזק לציוד ולרכוש





הסיבות לתאונות הן רבות ומגוונות.

את מרביתן ניתן למנוע ע"י אכיפה קפדנית של **נוהלי בטיחות בעבודה עם ציוד חשמלי**, הן בקרב כלל העובדים והן בקרב בעלי המקצוע – חשמלאים





נוהלי בטיחות

נוהלי הבטיחות נגזרים מתוך שורה ארוכה של מסמכים כגון:



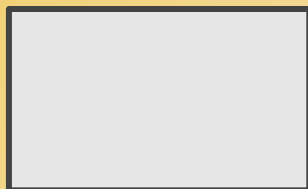
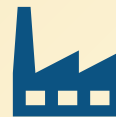
חוק החשמל ותקנותיו, תקנים ישראלים ואחרים



פקודת הבטיחות בעבודה, תקנות התכנון והבניה ועוד



כל מקום עבודה חייב להכין את נוהלי העבודה **ולהתאימם לצרכי המפעל הייחודיים**



דרישות רשות הכיבוי, חברות ביטוח, רשויות מקומיות



זיכרו! נוהלי הבטיחות נכתבים בדם!



מה יש לסלק כדי לצמצם את גורמי המפגע?



אביזרים בלתי תקינים ⚡

כבלים מאריכים ⚡

שימוש חריג במפצלים ⚡

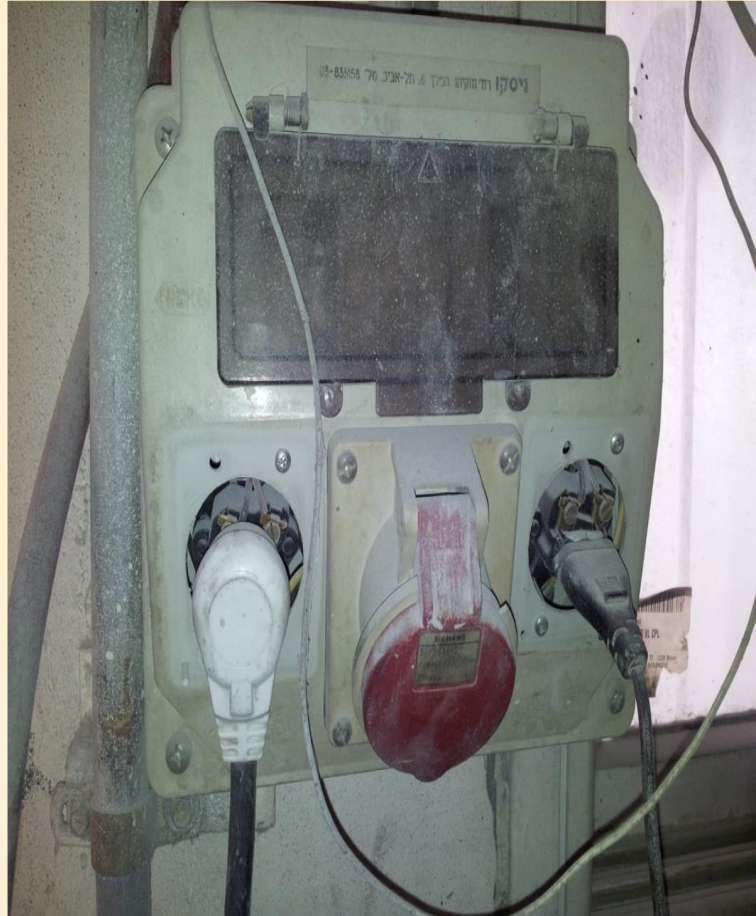
ציוד ומכשור לא תיקני ⚡

לוחות חשמל פגומים - אפשרות למגע מקרי במוליך חי ⚡



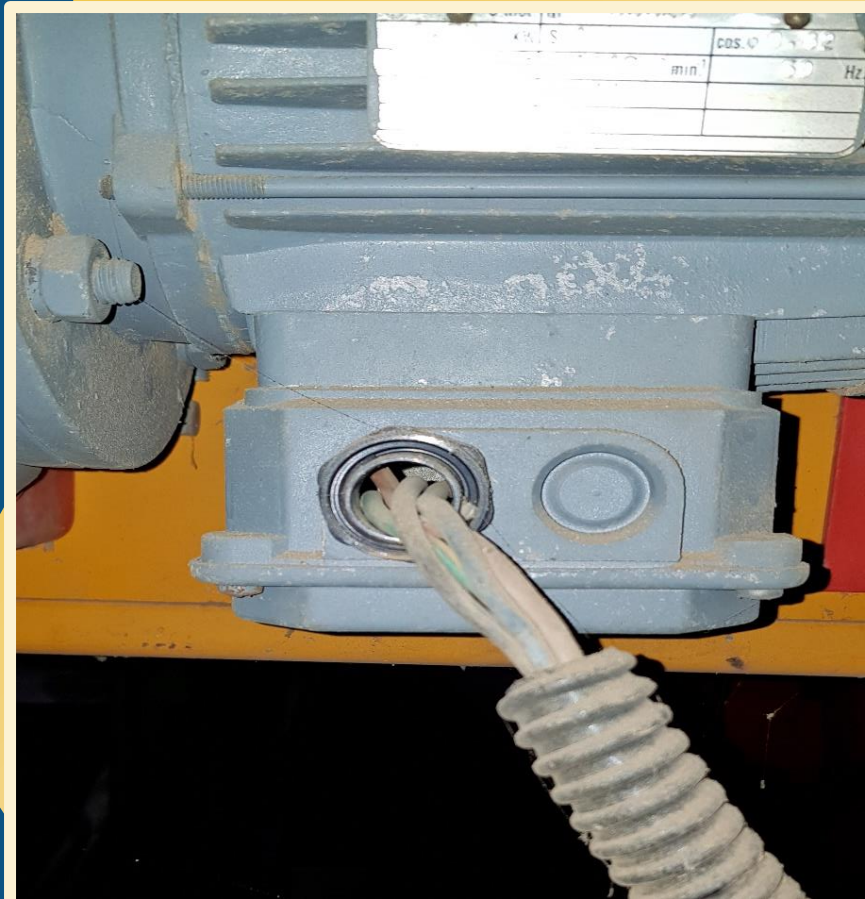


אביזרים לא תקינים



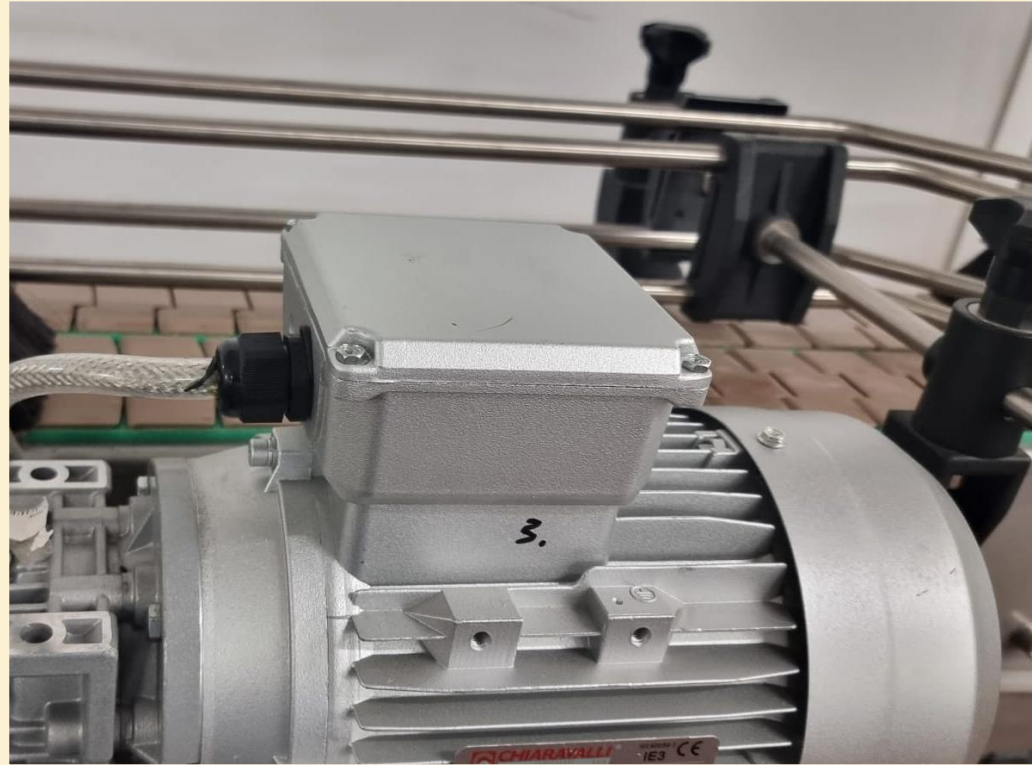
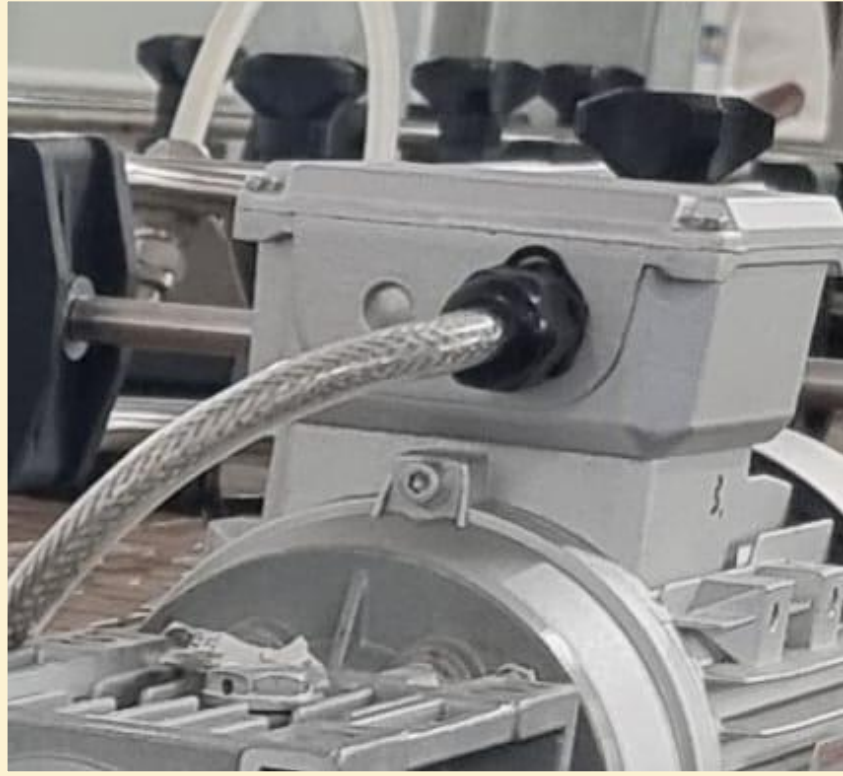


אביזרים לא תקינים





אביזרים תקינים - חיבור





כבל מאריך טיפוס





כבלים מאריכים - פגומים



כבלים מאריכים - תקינים



כבלי נאופרן וגומי גמישים



כבל נאופרן גמיש H07RN-F 450/750V

« כבל H07RN-F מתאים לעומס מכני בינוני בסביבה יבשה, לחה או רטובה, וכן להתקנה קבועה באוויר הפתוח תחת שמש ישירה, או להתקנה בתעלה סגורה.

« כבל כבלי H07RN-F רב שימושי למנועים, משאבות טבולות, כולל במי שתייה, ולציוד חשמלי כגון תנורים, מקדחות, ציוד נייד ומכונות, הזנת עגורנים וכלי עבודה חשמליים תעשייתיים וביתיים.

« מתאים גם להנחה ישירה על חלקים מכניים.

« גמישות וחוזק מכני יוצאים מן הכלל.

« מיוצר מחומרים מתקדמים בעלי תכונות טובות הרבה יותר מאשר כבלי נאופרן רגילים.



שימושים



כבלי פוליאוריתן גמישים

כבל H07BQ-F 450/750V פוליאוריתן
גמיש לתנאים קשים

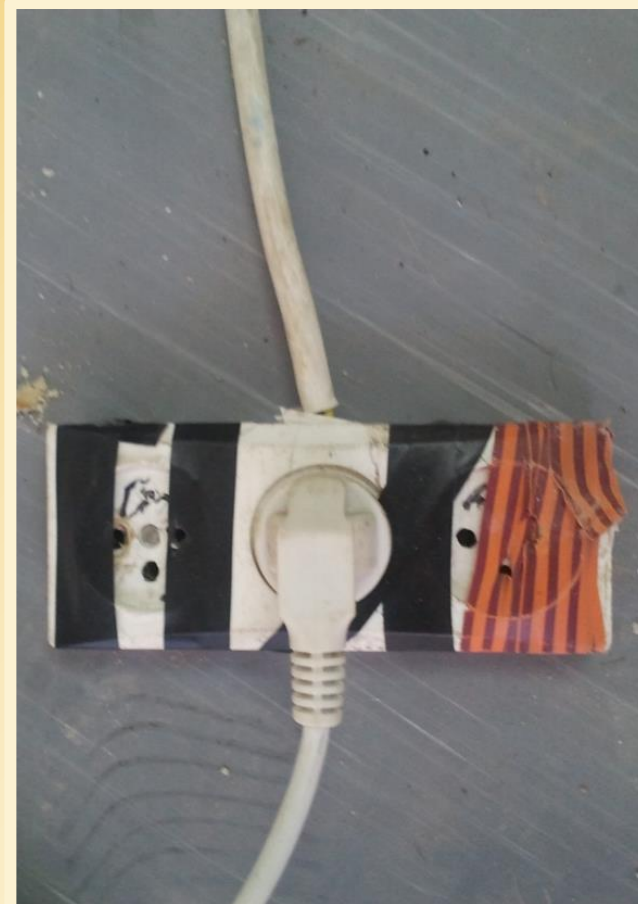
« מתאים לעומס מכני בינוני בסביבה יבשה, לחה או רטובה, כגון אתרי בניה, רציפים ימיים ובתי קירור
« משמש למכשירים ניידים, כגון מקדחות, וכן לציוד לניסור בטון, ולציוד חקלאי ותעשייתי הנמצא בתנועה



שימושים



שימוש לא תקין במפצלים



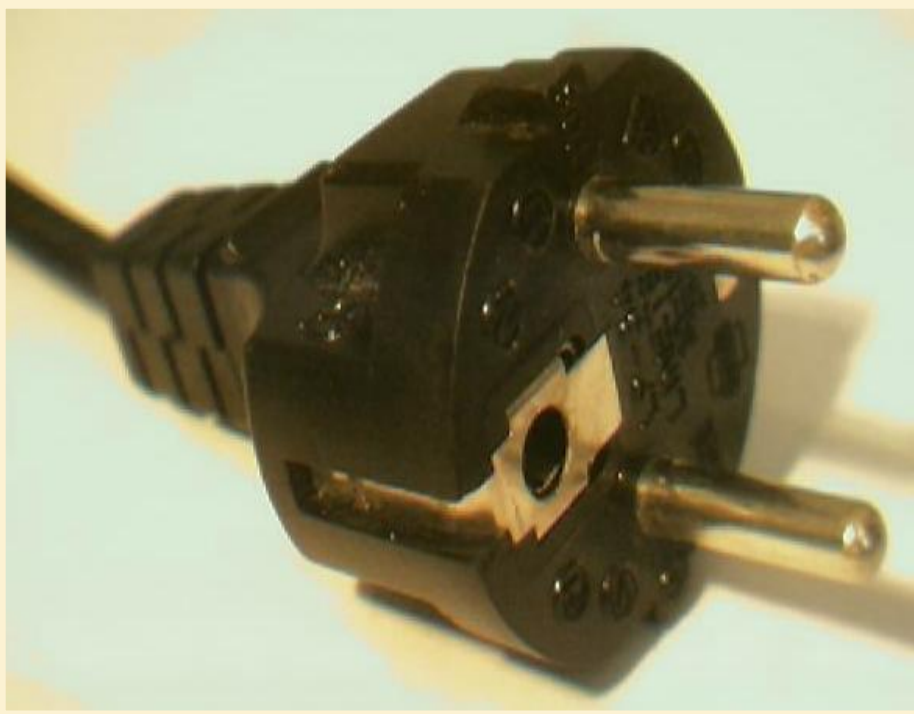
שימוש חריג במפצלים



מפצלים תקינים



שימוש בתקע אירופאי

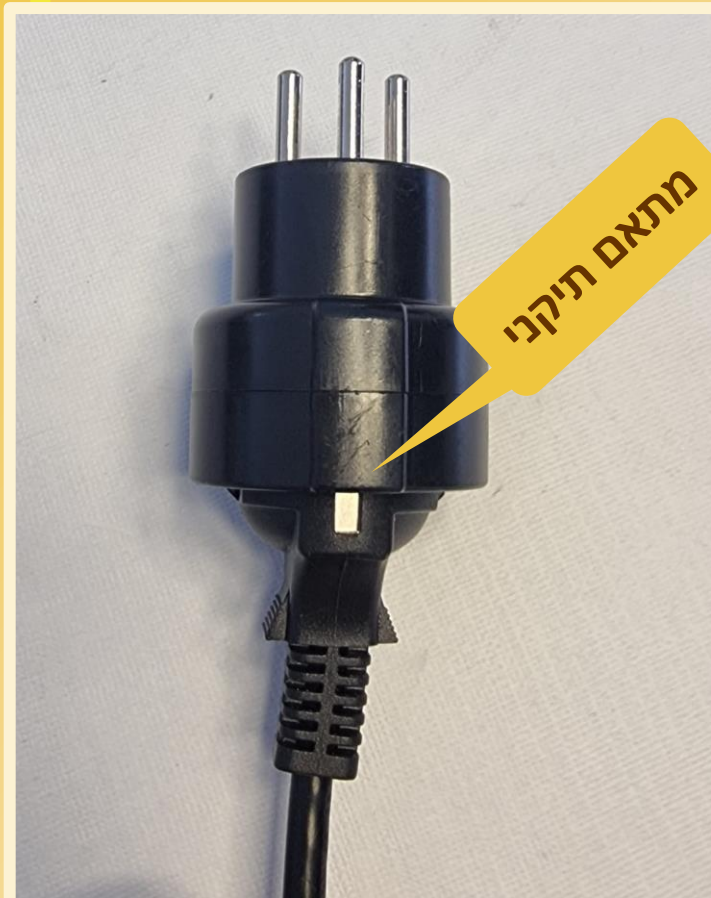


שקעים אירופיים מתאימים





מתאמים לתקעים אירופאיים



תקעים בעלי שני פינים



תקין

לא
תקין



דוגמא לבידוד מגן (בידוד כפול) – ציוד מסוג II

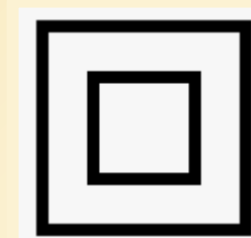
+ + +
+ + +



מחומר מבודד
גלגלי שיניים

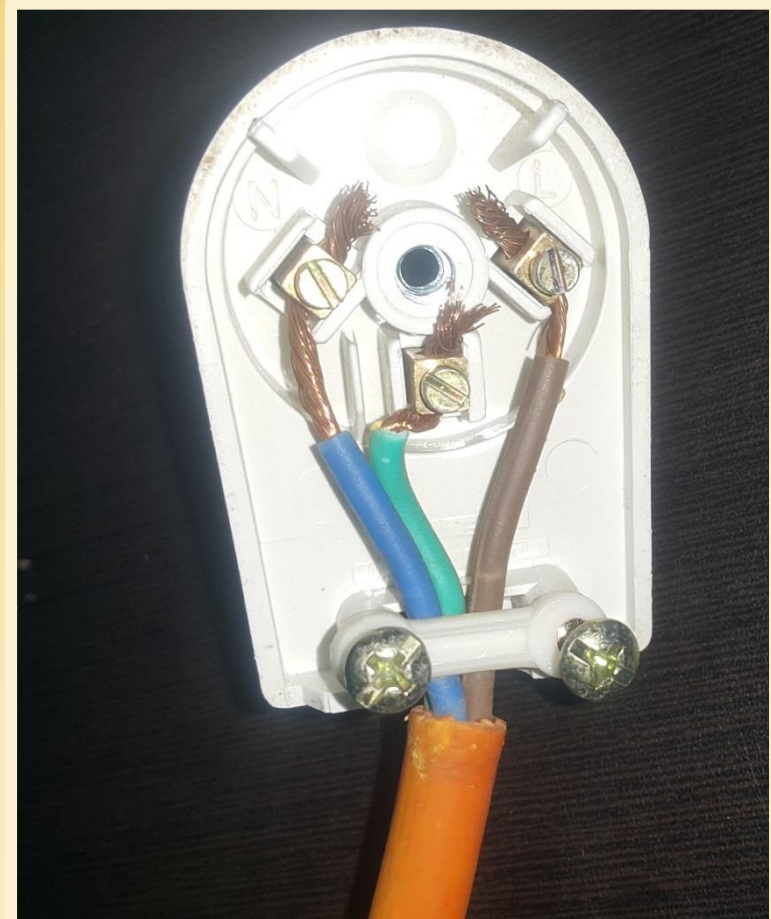
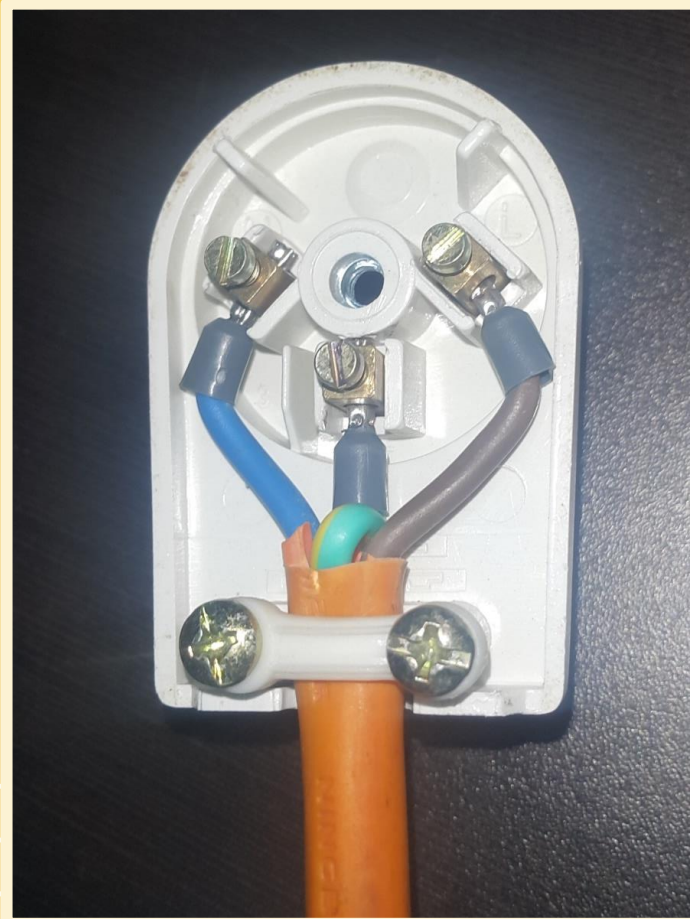


סמל בידוד
כפול



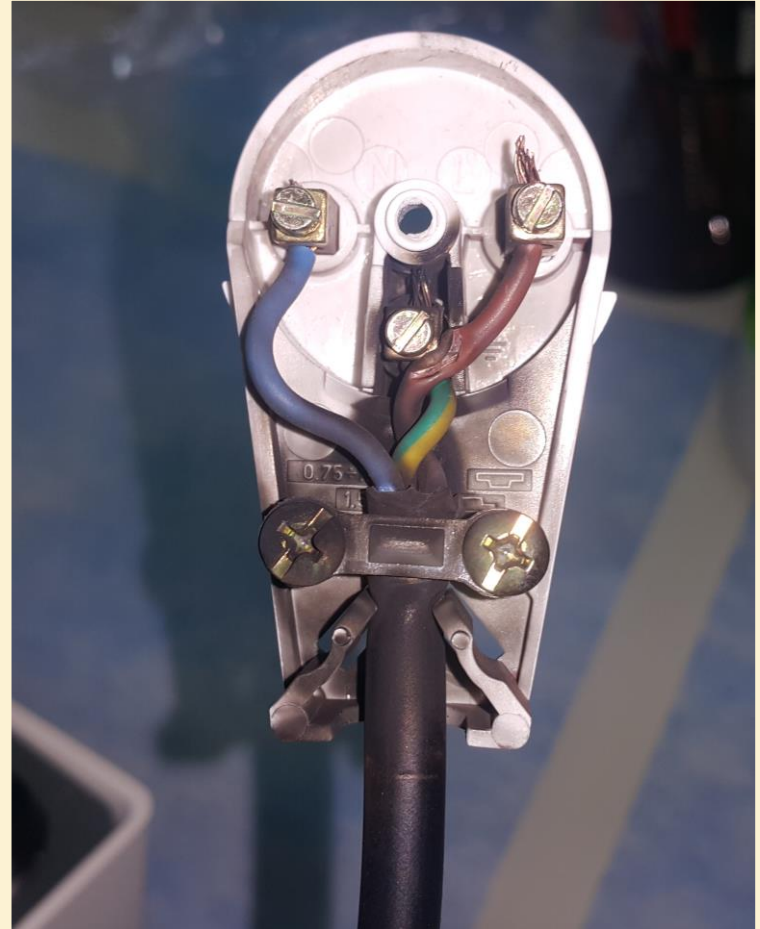


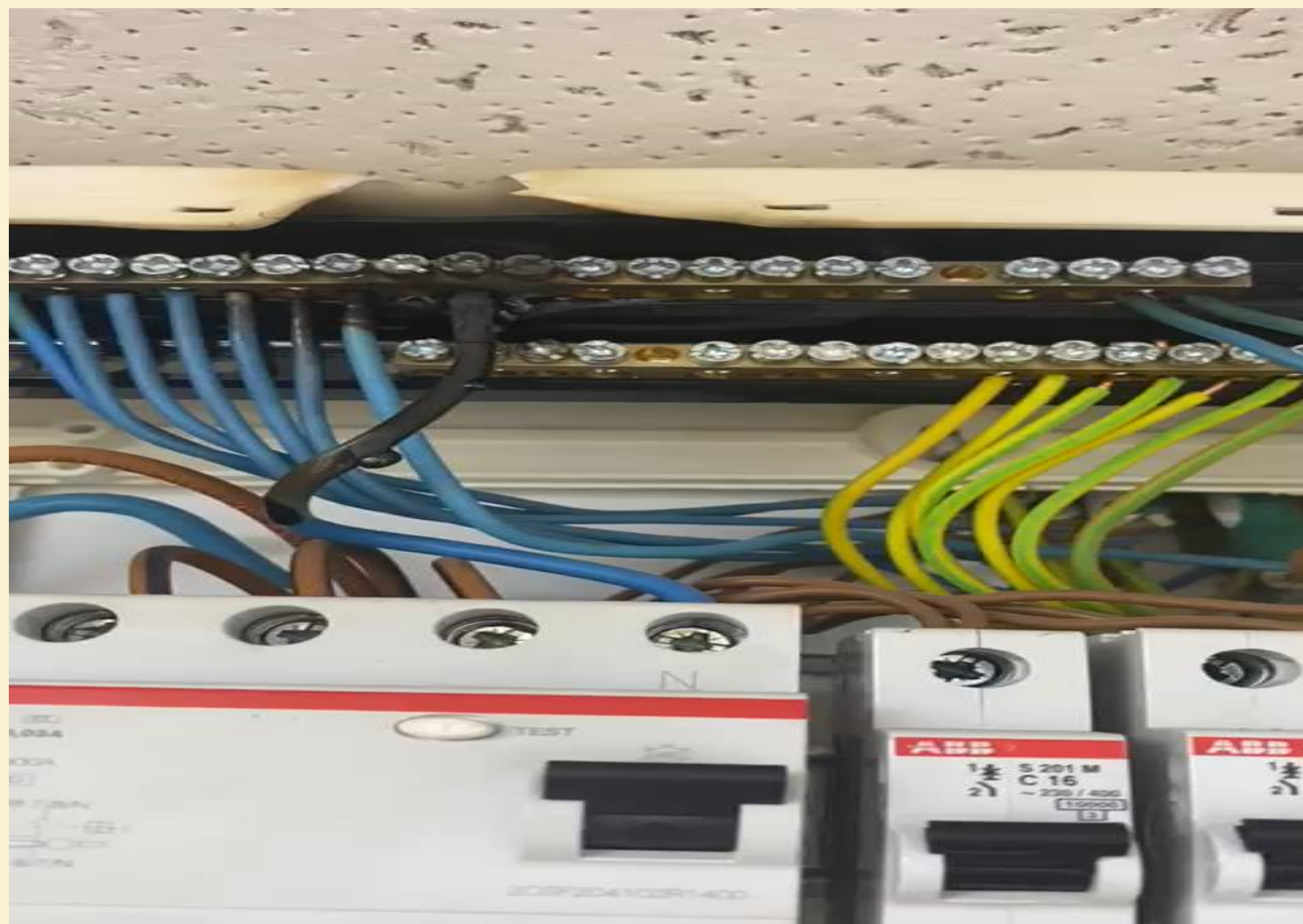
דוגמאות למגעים רופפים





דוגמאות למגעים רופפים





מהו סיכון?



**פוטנציאל לגרימת פגיעה בבריאות
האדם או נזק לרכוש**



כיצד ניתן לצמצם את גורמי הסיכון?



הדרכה והסברה ⚡

ציוד מגן אישי ⚡

בדיקות תקופתיות + סקר סיכונים וסקר מפגעים ⚡

נוהלי עבודה קפדניים ⚡

עבודות חשמל ע"י חשמלאים מורשים ⚡



הדרכה והסברה

מתוך: "תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (מסירת מידע והדרכת עובדים) תשנ"ט 1999

"מחזיק במקום עבודה ימסור לעובד במקום העבודה מידע עדכני בדבר הסיכונים במקום, ובפרט בדבר הסיכונים הקיימים בתחנת העבודה שבה מועסק העובד, וכן ימסור לו הוראות עדכניות לשימוש, להפעלה ולתחזוקה בטוחים של ציוד, של חומר ושל תהליכי עבודה במקום."

מתוך פקודות
הבטיחות בעבודה:
חובת המעסיק
במסירת מידע
לעובד

מתוך: "תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (מסירת מידע והדרכת עובדים) תשנ"ט 1999

"מחזיק במקום עבודה יקיים הדרכה בדבר מניעת סיכונים והגנה מפניהם (להלן - הדרכה), באמצעות בעל מקצוע מתאים ויוודא שכל עובד הבין את הסיכונים והוא בקיא דיו בנושאי ההדרכה, בהתאם לתפקידו ולסיכונים שלהם הוא חשוף; מחזיק במקום עבודה יחזור ויקיים הדרכה כאמור בהתאם לצורכי העובדים ולפחות אחת לשנה."

הצורך להסביר
לעובד את הסכנות
הכרוכות בסביבת
העבודה



ציוד מגן אישי




גובה: עור עליון FULL GRAIN SAFARI כעל עמידות גבוהה לחודרת מים.
 ביטוח: MESH איכותית ושטמת הלשון והצווארון מרופדים לתורדת לחץ על פני הרגל.
 סוליה: 18-19 טלר פוליאוריתן דו-שכבתי בעל מסקל נמוך ומבנה בולם זעזועים.
 הסוליה אנטיסטטית, עמידה בשמנים, דלקים ובהחלקה SRC.
 איסוס: אנטוסט יורחב במיוחד.
 בדגמים אלו רפידת הטמן עשויה מחומרים מרוכבים.

ExtraWide

S3 7214

תקן: ISO 20345/S3 SRC
מידות: 39-48



בדיקות תקופתיות - תשתיות



לוחות חשמל ומוליכים:

- בדיקת לולאת התקלה – טיב הארקה
- בדיקות תקינות מפסקי מגן (פחת)
- בדיקת רמת בידוד (מגר)
- בדיקה תרמו-גרפית



בדיקות תקופתיות - ציוד חשמלי

כלי עבודה מטלטלים וציוד נייד-נייח:

- בדיקת רציפות הארקה EARTH BOND
- בדיקת רמת בידוד ISOLATION
- בדיקת זרם זליגה LEAKAGE



בדיקות תקופתיות באתרי בניה

מתקני החשמל באתרי הבנייה יבדקו לפני הפעלתם הראשונה, כדי לוודא שתכנונם וביצועם נעשו בהתאם לדרישות שבתקנות החשמל. בנוסף יבוצעו בדיקות תקופתיות לפי הפירוט הבא:

הציוד הנבדק	תדירות הבדיקה	תיאור הבדיקה	כישורי הבודק
מפסק מגן	אחת לשבוע	בדיקה ע"י לחיץ הבדיקה	גם אדם שאינו חשמלאי
מפסק מגן	אחת לשלשה חודשים לפחות	בדיקה באמצעות מכשיר בדיקה למפסקי מגן	חשמלאי בעל רישיון חשמלאי מעשי לפחות
לוחות ראשיים ומשניים	אחת לשנה לפחות	בדיקת התנגדות הבידוד. בדיקת רציפות ההארקה. בדיקת התנגדות האלקטרודה ביחס למסה הכללית של האדמה.	חשמלאי בודק

נהלי עבודה

פקודת הבטיחות
בעבודת חשמל
(1990)

חוק החשמל

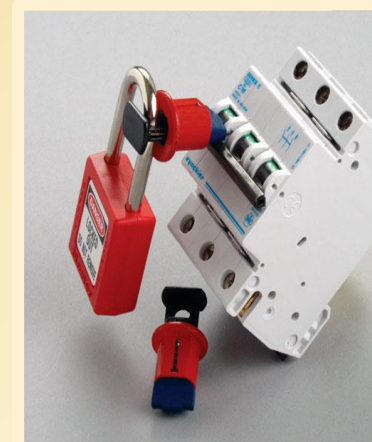
נוהל LOTO
נעילה ותיוג

נוהל עבודה
במתח חי
וקרבתו
(2014)





נוהל LOTO - נעילה ותיוג





נוהל LOTO - נעילה ותיוג



שק נעילה לתקע



מפצל נעילה



קופסת נעילה



עבודות



מדינת ישראל



סריקו לאימות

משרד הכלכלה והתעשייה
זרוע העבודה
אגף בכיר אסדרת עיסוקים

רישיון לעסוק בביצוע עבודות חשמל

לפי חוק החשמל תשי"ד - 1954

סוג הרישיון	חשמלאי עוזר	מספר הרישיון	0000000
שם	ישראל	מספר ת"ז/דרכון	0000000
תאריך ההוצאה	01.01.23	בתוקף עד	31.04.26

רשאי לעזור בביצוע עבודות חשמל במתקנים במתח נמוך בפיקוחו של חשמלאי בעל רישיון מסוג מוסקר ומעלה

עיסוק בעבודות חשמל שלא בכפיית רישיון אסדרת עיסוקים - רישיון חשמלאים, משרד הכלכלה והתעשייה - זרוע העבודה אגף בכיר אסדרת עיסוקים - www.go.gov.il/electrical_license 910310 39255

חובות בעל/ת רישיון

חובה הגנה רישיון
חובה תחזוקה על חסר

חידוש רישיון

חובה עידכון במרשם האוכלוסין
הודעת מטעם ובאיות לעמוד מוגברת

חובה רישיון כב מתוקף כשהוא בעוד
למעשה חמות / חדיש

בעל/ת הרישיון יחזיק/ת את הרישיון ויחזיק/ת בהגנתו ויבטיח/ת שהעבודות הנעשות תחת הרישיון יבוצעו על ידי בעל/ת הרישיון או על ידי עובד/ת שהוכרזו/ה על ידי בעל/ת הרישיון. בעל/ת הרישיון יבטיח/ת שהעבודות יבוצעו על ידי בעל/ת הרישיון או על ידי עובד/ת שהוכרזו/ה על ידי בעל/ת הרישיון. בעל/ת הרישיון יבטיח/ת שהעבודות יבוצעו על ידי בעל/ת הרישיון או על ידי עובד/ת שהוכרזו/ה על ידי בעל/ת הרישיון.

איננו אלהו אבישור
המנהל/תחנת רישיונות לעבודות חשמל

ארשים



עם חשמלאים.

6):

רישיון מאת
רישיון



איסור ביצוע הו

חוק החשמל, הת

לא יעסוק אדם ב
המנהל* המתיר
תקופת תוקפו של

* המנהל לענייני חש



רישוי חשמלאים

הגבלת זרם	סוג רישיון חשמלאי
בפיקוחו של בעל רישיון	עוזר
1x40A	מעשי
3x80A	מוסמך
3x250A	ראשי
3x400A	טכנאי
3x630A	הנדסאי
ללא הגבלה	מהנדס
3, 2, 1	בודק
לפי תחום עיסוקו למעסיק	מסויג
לפי תחום התמחותו	שירות





שריפות כתוצאה מליקויים בשימוש באנרגיה חשמלית





שריפות כתוצאה מאירועי חשמל

סיבות עיקריות להיווצרותן:



1. זרם יתר במעגל - עומס יתר, זרם קצר.
2. מגעים וחיבורים בלתי תקינים.
לדוגמא, אי שימוש בסופיות.
3. קשת חשמלית וזרמי זליגה.
4. סילוף ערך מבטחי הגנה - החלפת ערך מא"ז לגדול יותר.
5. מכשירים חשמליים פולטי חום ליד חומרים דליקים.
6. אוורור לקוי במקומות בהם זרם חשמלי.
7. תכנון וביצוע עבודות חשמל ע"י מי שאינם מורשים לכך.



שריפה כתוצאה ממכשיר חשמל תקול



סיכום רבעון שלישי 2023 - חקירת שריפות כתוצאה מאירועי חשמל



דרכים ואמצעים למניעת שריפות חשמל

- הקפדה על תקינות מוליכים, כבלים, תקעים ובתי תקע.
- הקפדה על קיום אמצעי הגנה מתאימים ולא מסולפים.
- שמירת ניקיון בקרבת ציוד חשמלי והרחקת חומרים דליקים.
- התקנת אמצעי כיבוי בקרבת מערכת החשמל.
- מניעת השימוש במפצלים.
- ביצוע פעולות אחזקה מונעת, וכן ביצוע בדיקות תקופתיות של
- תקינות מערכת הארקה, איכות בידוד ומוקדי חום בלוחות חשמל.

מדידת חום



- מכשירי מדידת חום מאפשרים דגימת טמפרטורת החום ואף הפקת תמונה הממחישה את טמפ' החום הנמוכה והגבוהה ביותר.

- להלן דוגמאות למכשירי מדידת חום נפוצים



+Fluke TiS75



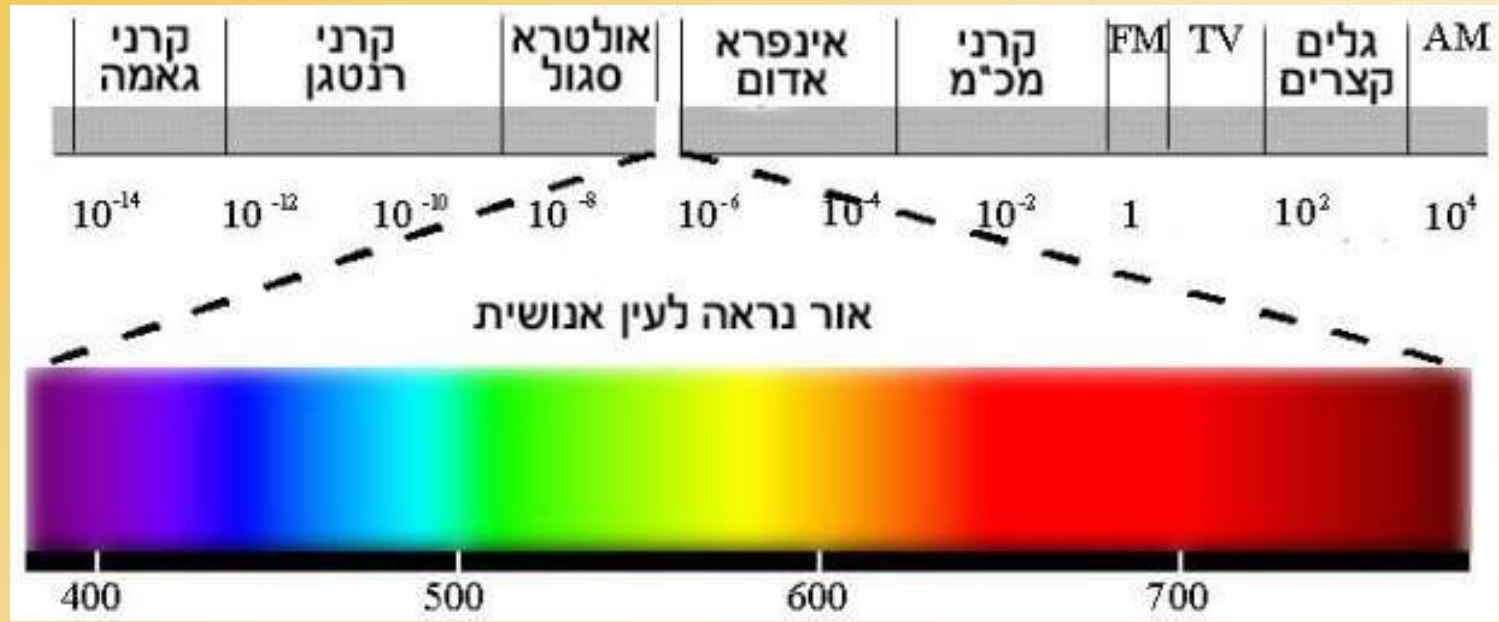
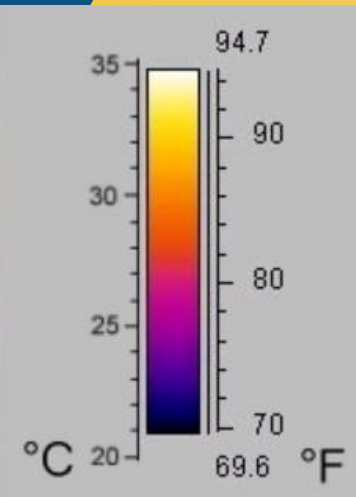
FLUKE TI300 9HZ



- +Fluke 62 MAX



ספקטרום הקרינה האלקטרו מגנטית

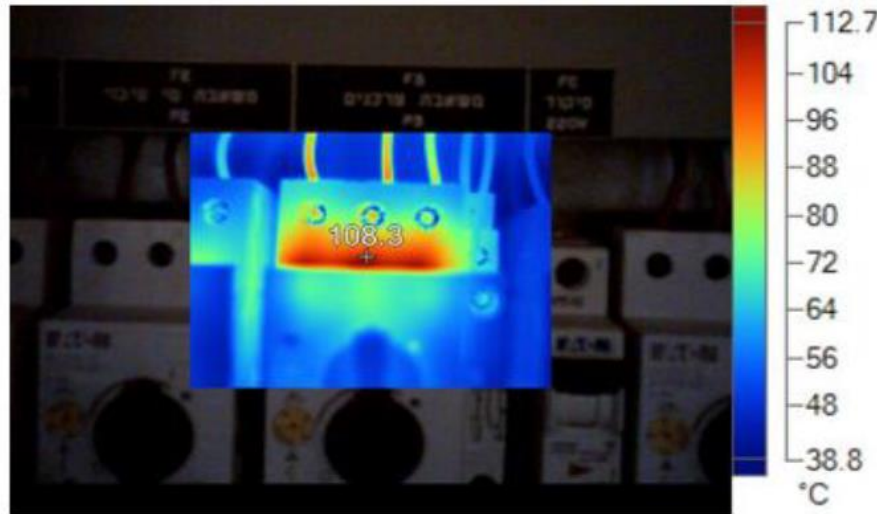




זיהוי עומסים/תקלות ע"י מצלמה תרמו גרפית

הליקוי: מא"ז מתחמם כתוצאה מעומס יתר

שם הלוח:	חדר מכונות - מתקן משאבות חום לחימום מיי צריכה
פרוט הליקוי:	מא"ז F3 משאבת צרכנים מגיע ל- 110°C מעלות
אבחון:	עומס יתר - דורש טיפול מיידי !!!



Visible Light Image

IR002764.IS2

1/20/2016 4:48:37 PM

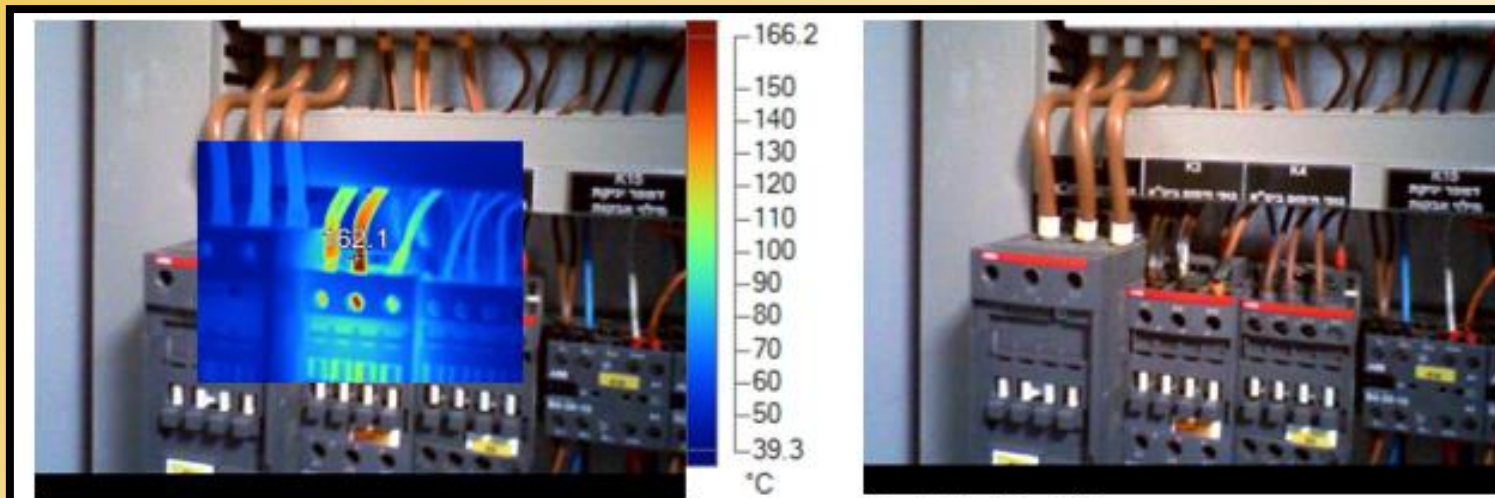
Name	Temperature
לוח מתקן משאבות חום	108.3°C



זיהוי עומסים/תקלות ע"י מצלמה תרמו גרפית

הליקוי: התחממות כתוצאה מעומס יתר (אי התאמה של שטח חתך מוליכים)

שם הלוח:	לוח חשמל ובקרה יטאות
פרוט הליקוי:	מוליכים לקונטקטור K3 מגיעים לטמפרטורה של - (160) °C
פעילות מתקנת:	יש להחליף את הקונטקטור כמו כן יש להחליף את המוליכים שמתחברים אל הקונטקטור ולשנות את שטחי החתך שלהם בהתאם לזרם העובר דרכם.



IR006819.IS2

7/16/2020 12:24:41 PM

Visible Light Image

Name	Temperature
Centerpoint	162.1°C

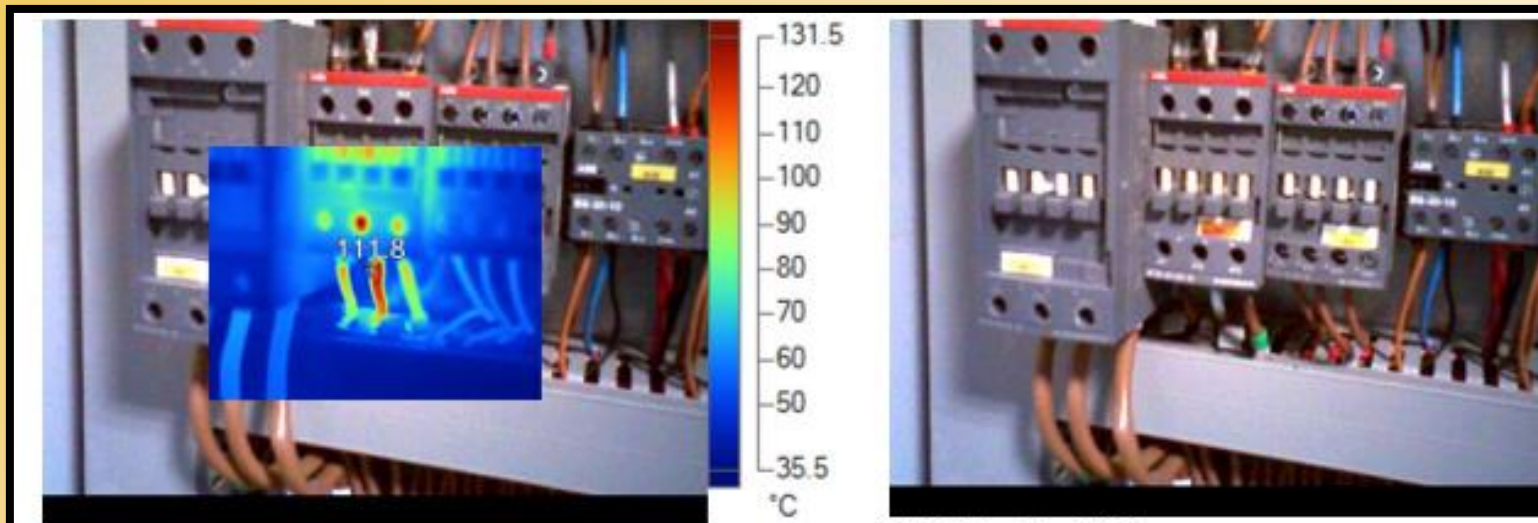




זיהוי עומסים/תקלות ע"י מצלמה תרמו גרפית

הליקוי: פאזות לא מאוזנות

שם הלוח:	לוח חשמל ובקרה ליטאות
פרוט הליקוי:	מא"ז F4 מגיע ל- 112 מעלות
פעילות מתקנת:	יש לבצע איזון פאזות וחיזוק ברגים



IR006820.IS2

7/16/2020 12:24:48 PM

Visible Light Image

Name	Centerpoint	Temperature	111.8°C
------	-------------	-------------	---------



רמת מתחים שימושיים בארץ



מתח על
400, 000V

מתח עליון
161,000V

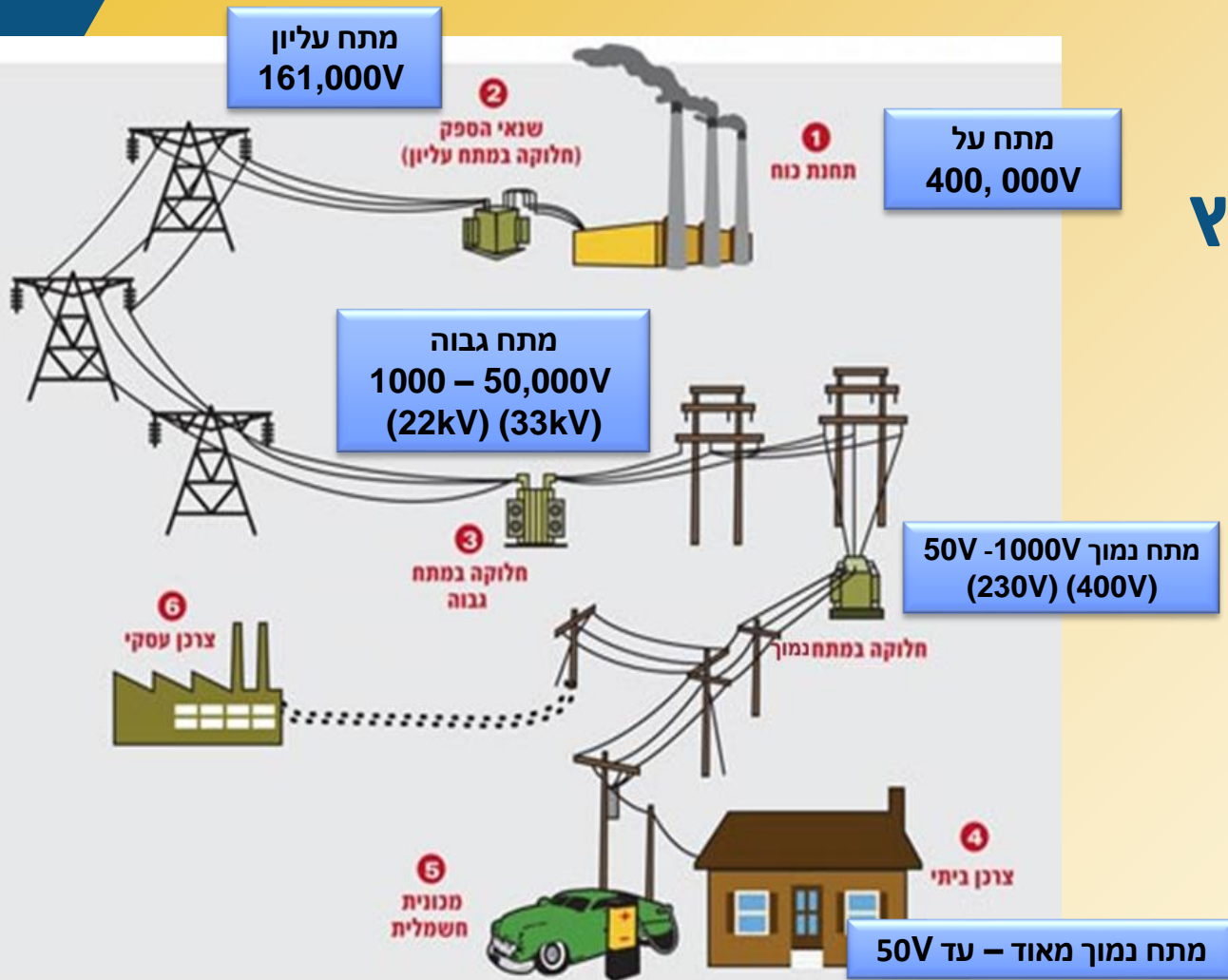
מתח גבוה
1000 – 50,000V
(22kV) (33kV)

מתח נמוך 50V - 1000V
(230V) (400V)

מתח נמוך מאוד – עד
50V



רמת מתחים שימושיים בארץ



התחשמלות - והגורמים המשפיעים על חומרתה



הגדרות

חישמול – הופעת מתח חשמלי על גוף מתכת עקב תקלה.

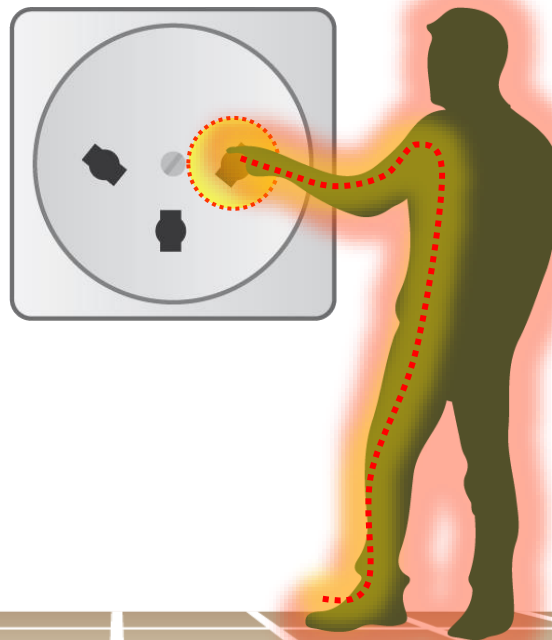
התחשמלות – מעבר זרם דרך גוף האדם.

הארקה – חיבור במתכוון בין גופי מתכת של ציוד חשמלי, אל המסה הכללית של האדמה.

עבודת חשמל – התקנה, בדיקה, שינוי, תיקון או פירוק של ציוד\מתקן חשמלי, לרבות השגחה ותכנון.

מהי התחשמלות?

מעבר זרם דרך גוף האדם



מסלול הזרם

מעבר זרם דרך גוף האדם

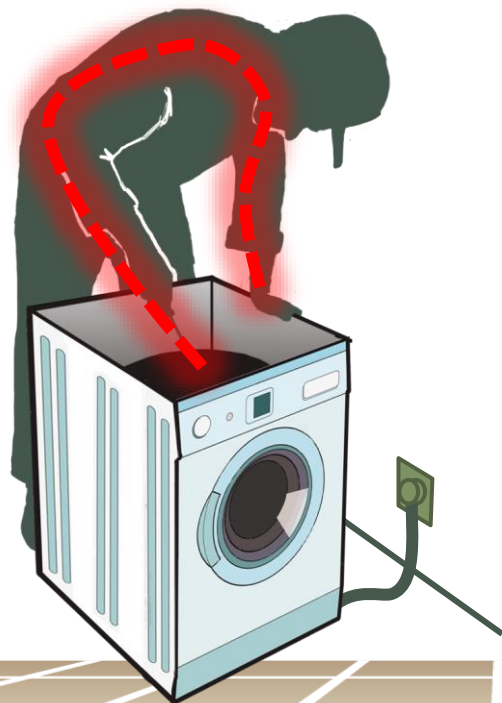
מסלול הזרם:

יד - יד

יד - רגל

רגל - רגל

מסלול יד - יד



מגע במוליך מופע גלוי ביד
אחת וסגירת המעגל החשמלי
לאדמה דרך היד השנייה
כאשר היא נוגעת במכשיר.
במקרה זה מסלול זרם
התקלה הוא דרך "יד- יד".

מסלול יד - רגל (מגע ישיר)



מגע באחד ממוליכי המופע
הגלויים של המכשיר,
הגורם לסגירת מעגל
חשמלי בין גוף האדם
לאדמה. מעבר לאדמה
יהיה דרך "יד ורגל".

עוצמת הזרם

מעבר זרם דרך גוף האדם

עוצמת הזרם:

$$I_{\text{זרם}} = \frac{U_{\text{מתח}}}{R_{\text{התנגדות גוף האדם}}} = \frac{230\text{v}}{1345 \Omega} = 170\text{mA}$$

מסלול הזרם:

יד - יד

יד - רגל

רגל - רגל

התוצאות הנגרמות לגוף האדם בזמן התחשמלות

עצירת פעולת הלב ומחזור הדם, כוויות קשות,
נזק גדול לאברים פנימיים.

שימו לב!
עוצמת זרם של 30 מילי אמפר, עלולה לגרום לאי יכולת
להשתחרר עצמאית מהמכשיר המחשמל וככל שיגדל זמן
החשיפה לזרם- להוביל לנזקים חמורים יותר!

לסיכום!
עוצמת הזרם בעת התחשמלות יכולה להוביל למוות!

20 mA

התכווצות זעירה של שריר כף היד

10 mA

התקהות קלה של קצות האצבעות



משך הזמן המרבי למעבר זרם דרך גוף האדם ללא נזקים על פי תקן IEC479-1

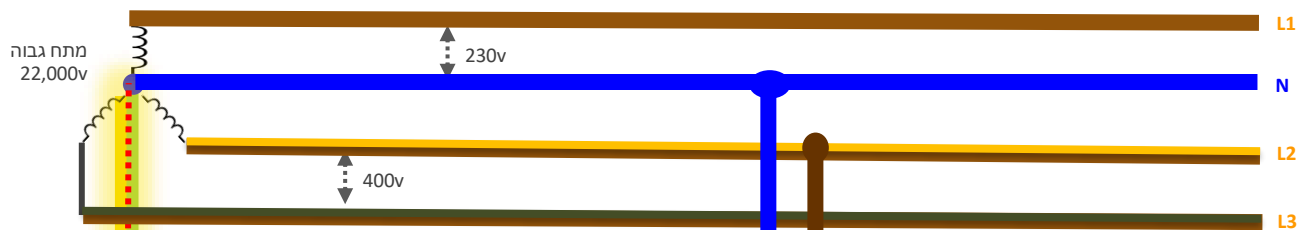
משך זמן החישמול [Sec]	זרם חשמלי [mA]	התנגדות הגוף [Ω]	מתח מגע [V]
≤ 5	7.7	3250	25
≤ 5	19	2625	50

ניתן ללמוד כי במתח מגע של 230V הזרם המתפתח בחשיפה של מעל 0.17 שניות יכול לגרום לנזק משמעותי ואף למוות

0.17	171	1345	230
0.12	211	1325	280
0.08	273	1283	350
0.08	403	1240	500



התחשמלות כתוצאה ממגע ישיר במוליך חי

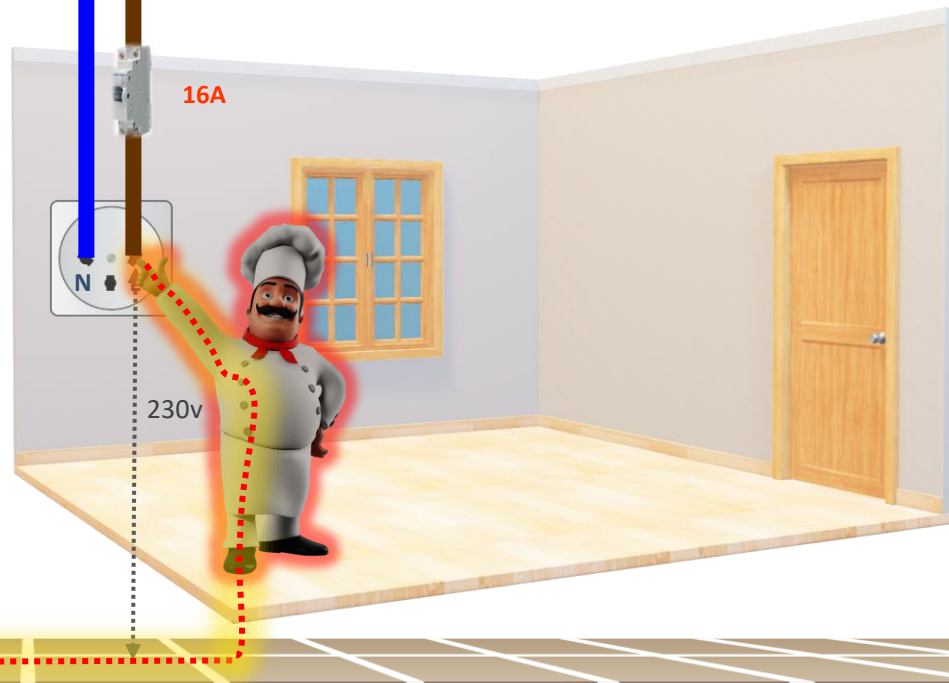


הארקת
שיטה

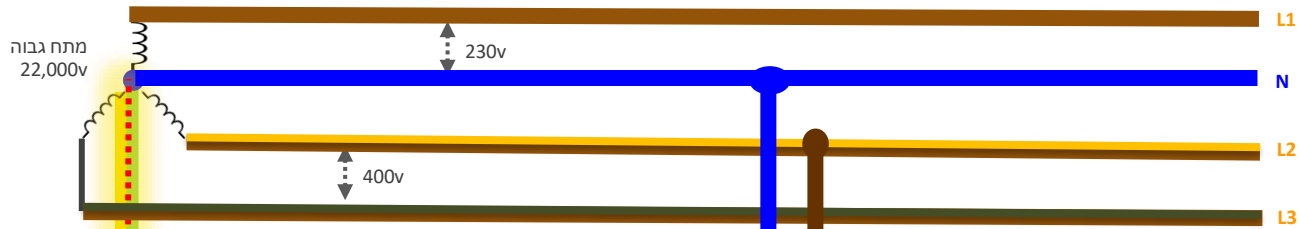


$$I = \frac{U}{R} = \frac{230\text{v}}{1345\Omega} = 170\text{mA}$$

מתח
התנגדות
גוף האדם

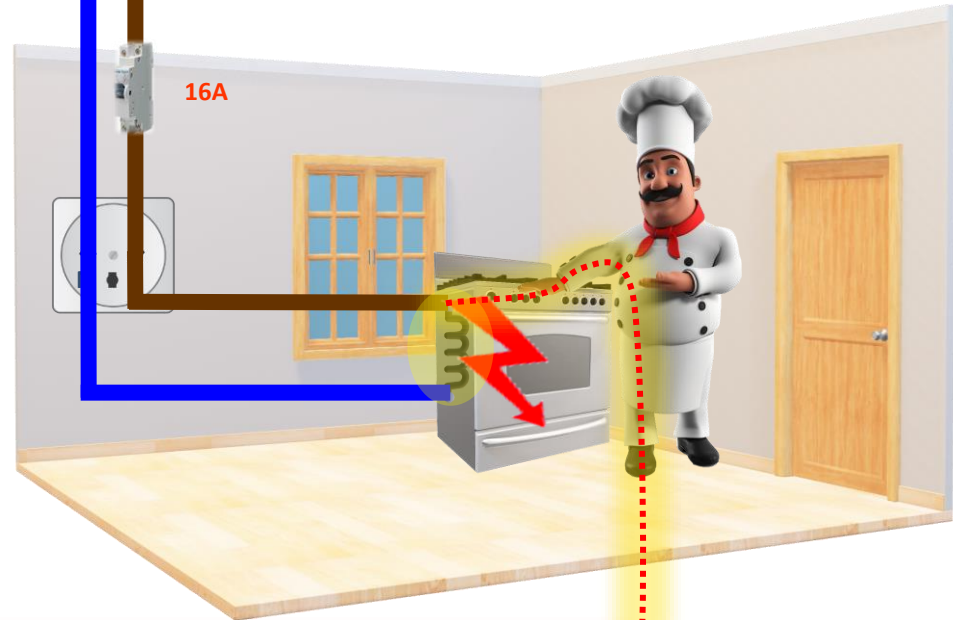


התחשמות כתוצאה ממגע עקיף עקב חישוב

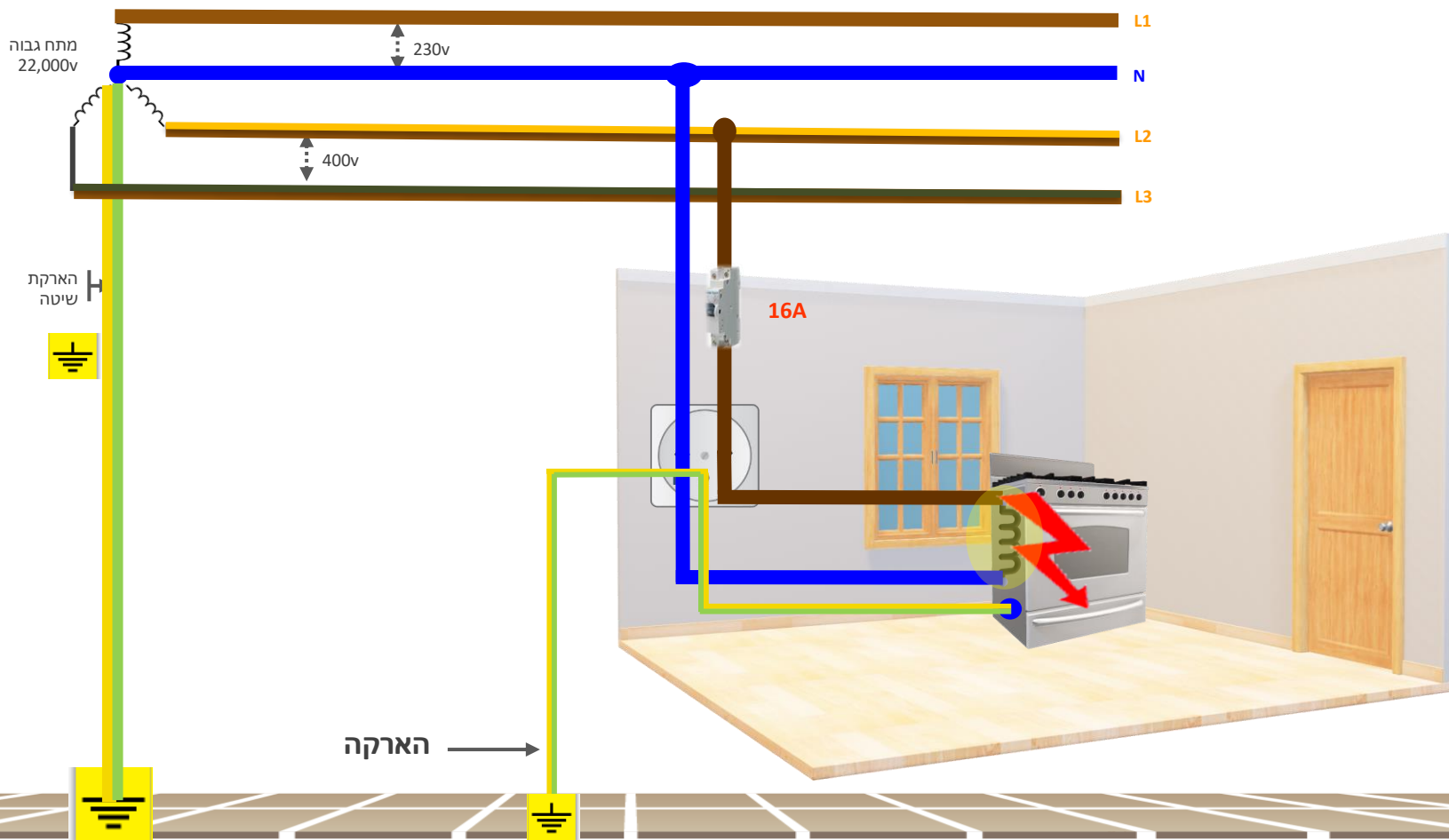


$$I = \frac{U}{R} = \frac{230\text{v}}{1345\Omega} = 170\text{mA}$$

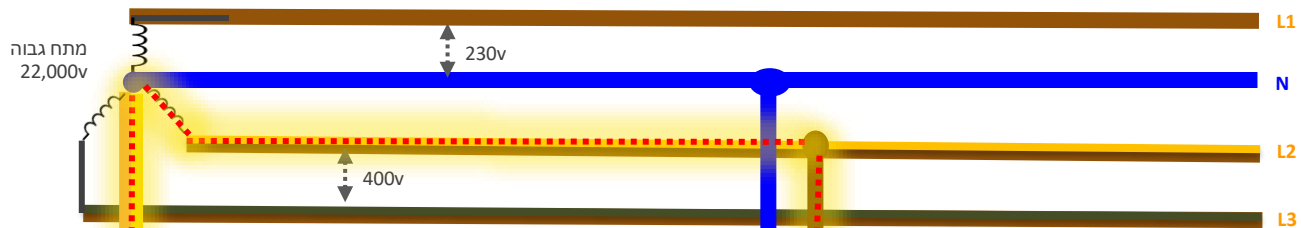
מתח
התנגדות
גוף האדם



חיבור הארקה אל מכשיר החשמל המתכתי



תפקידה של הארקה - מניעת חשמול

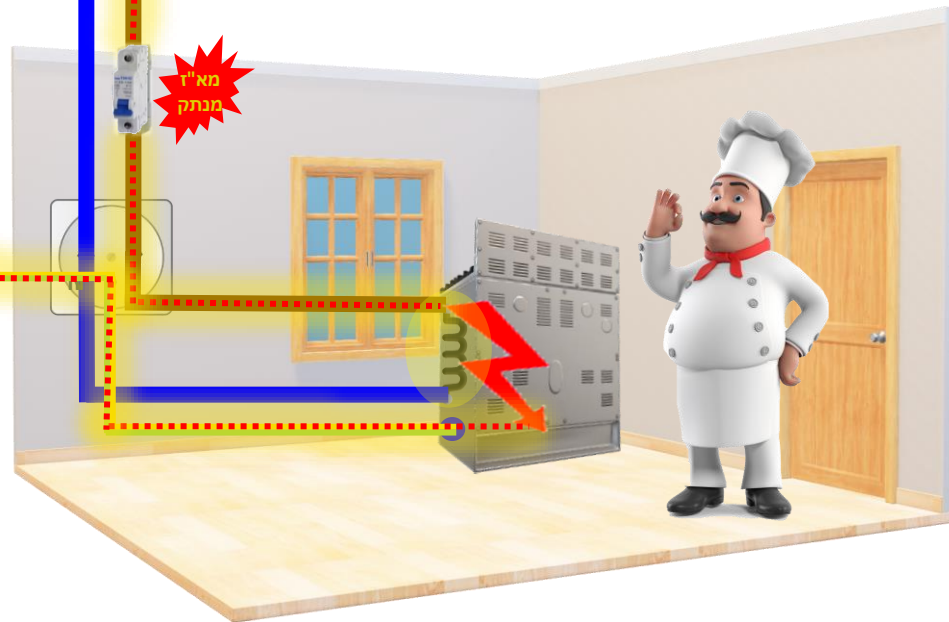


לולאת תקלה

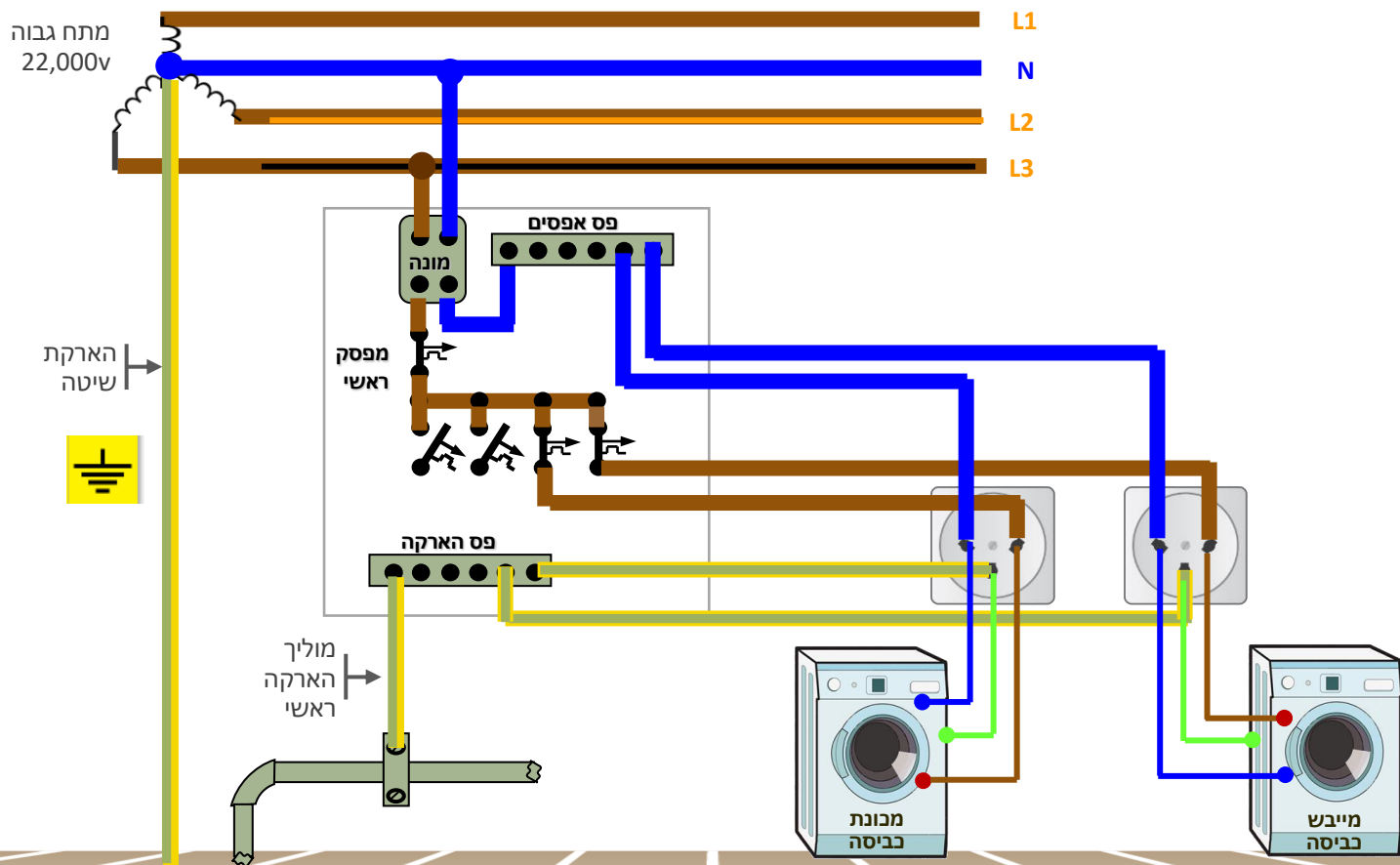
$$I = \frac{U}{R} = \frac{230\text{v}}{0.5} = 460\text{A}$$

מתח
התנגדות
גוף האדם

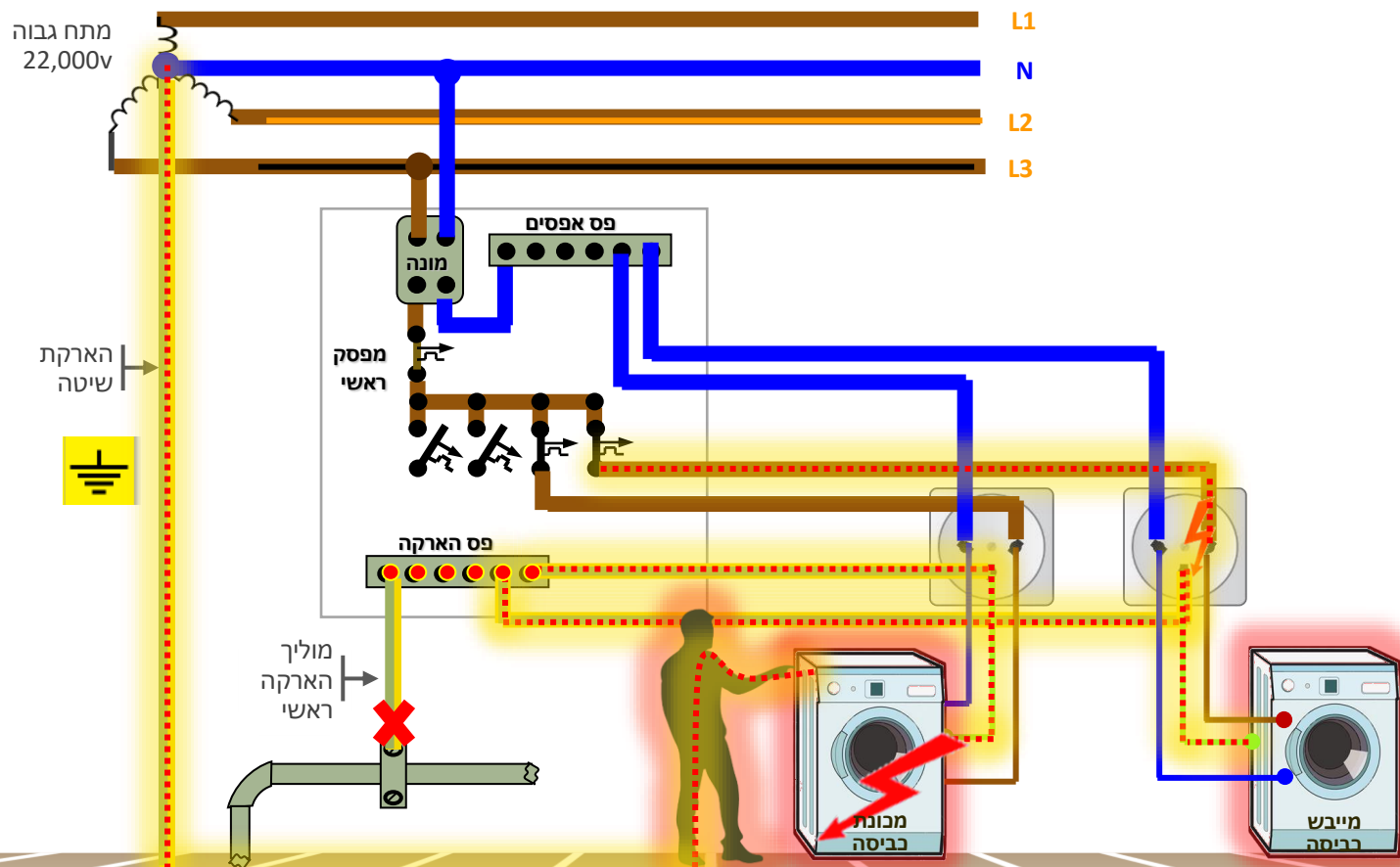
מסלול לולאת תקלה



כביסה מחשמלת - חשמול קטלני עקב הארקה לקויה



כביסה מחשמלת - חשמול קטלני עקב הארקה לקויה



התחשמלות באמבטיה

תמר התחשמלה למוות במקלחת

עדי ברוך חלם לעגוד טבעת לבת זוגו תמר תנעמי (25) • אבל שלשום, כשחודר לדירתם בבתי"ם, נחרד לגלות את גופתה במקלחת • "תמיד אמרו לי – איזו חברה מיוחדת יש לך"

מאיר תורג'מן

גמסך כבר ארבע שנים. "כבר התחלתי לחשוב על כניית טבעת, אמר ברסעו. "תמר הייתה סדורה, אהבה ילדים, זקנים ובעלי חיים ונתנה כבוד לכל אדם באשר הוא. תמיד אמרו לי – איזו בת זוג מיוחדת יש לך."



צילום: תהמייסטון

תמר תנעמי ז"ל ובן זוגה עדי ברוך

השניים בעטו ברילת הרידה עד שנעקרה וכנסו פנימה בלב הולם. "תמר הייתה בלי חברה, הרוס של המקלחת היה ביר שלה", סיפר ברוך. "ניסיתי להוציא אותו מידיה ואז קיבלתי זרם חזק התעלפתי לזמן קצר". השכן, שניסה לסייע לו, התחשמל גם הוא ונפגע קל. לאחר שברוך חזר להכרתו הוא ביצע בחברתו פעולות החיאה ובתוך כך הזעיק את מר"א. "מצאנו צעירה ללא הכרה, ללא נשימה וללא דופק עם סימני התחשמלות בגפיים. הענקנו לה סיפול מציל חיים", סיפר הפרמדיק טל הרשקו. תנעמי ז"ל הרעברה לבית חולים, שם נקבע מותה. אמש הובאה למנוחתה.

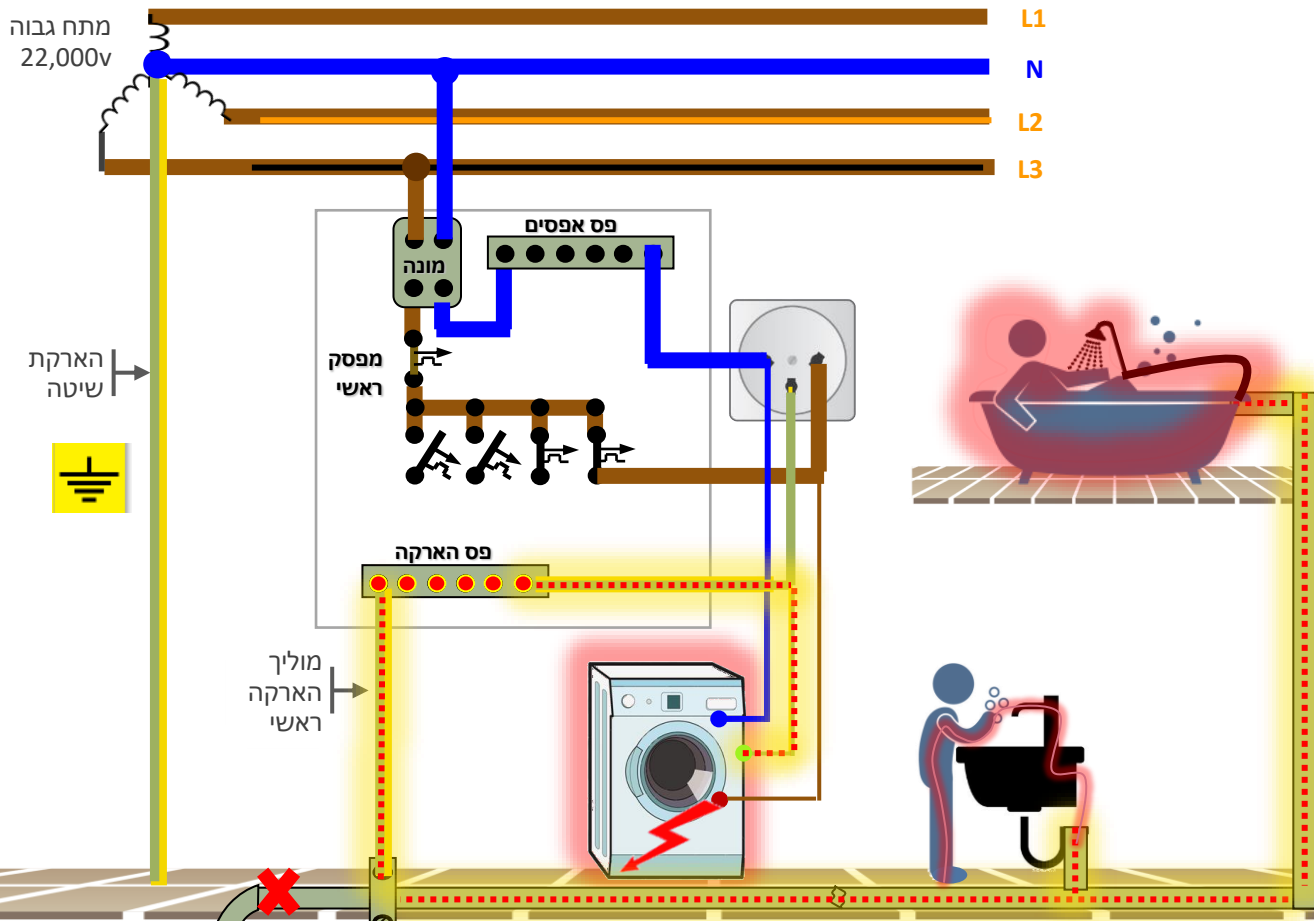
ברוך סיפר כי לפני שיצא לעבודה התחיל לשטוף כלים, הרגיש עקצוצים במים, חשב שמדובר באלרגיה והפסיק. אנשי חברת החשמל עדיין לא קבעו מה גרם להתחשמלות. אמש סיפר הצעיר שהקשר עם בת זוגו

התמר תנעמי ועדי ברוך נרו בידה בדידה שכורה, והוא חלם על התנות. אבל בסוף השבוע התנפק חבל לריסיים: הצעירה התחשמלה למוות במקלחת. הסיבה למקרה עדיין נחקרת. האסון הגורא התרחש ביום שישי לפנות בוקר בבתי"ם באשר תנעמי (25), סטודנטית למדעי ההתנהגות, שהתה לבד בדידה ונכח נסה למקלחת.

מחקירת המשטרה עולה כי בעודה מותקנת לתת ספגה הצעירה מכת חשמל עזה. "יצאנו תי לעבודה ונפרדנו בנשיקה, תמר המשיכה ללמוד", סיפר בן זוגה ברוך (27). "חזרתי מאחר בלילה ורפסתי על הרגל. במשך רבע שעה לא הייתה תשובה – התחלתי לחשוש". אחר משכניו הביא סולם. הציץ למקלחת וצ"ע: "היא על הרצפה, התעלפה".



אמבטיה מחשמלת - חשמול קטלני עקב הארקה לקויה



שימוש בכבל מאריך

- במהלך גלגול כבל מאריך חשמלי לקוי, בעוד קצהו מחובר למקור המתח החשמלי, התחשמל העובד למוות
- העובד נמצא בתוך מאצירה רטובה
- רופא, שהגיע עם אמבולנס מד"א, קבע את מותו של העובד

תאונת
חשמל

התחשמלות העובד

=

סיכון

גלגול הכבל בעוד קצהו מחובר למקור המתח והמצאות העובד בתוך מאצרה רטובה

+

מפגע

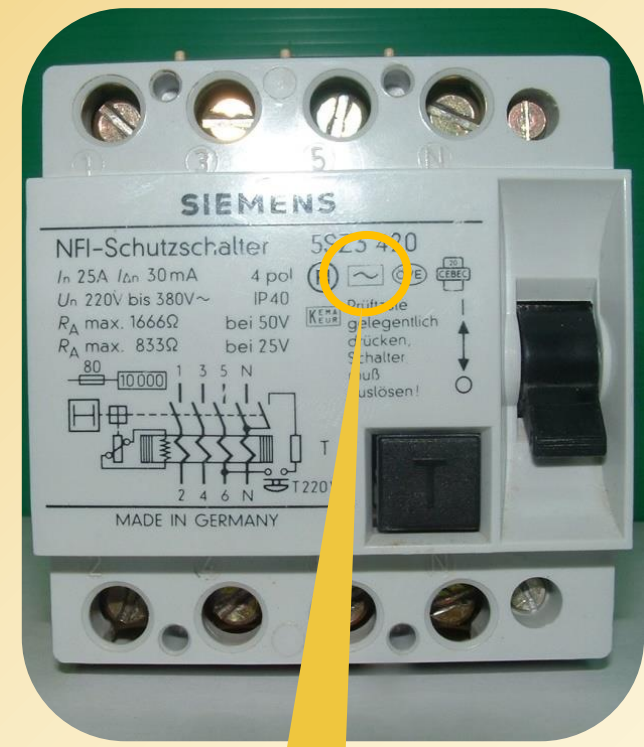
כבל מאריך לא תקין



מפסק מגן הפועל בזרם דלף לאדמה (מפסק פחת)



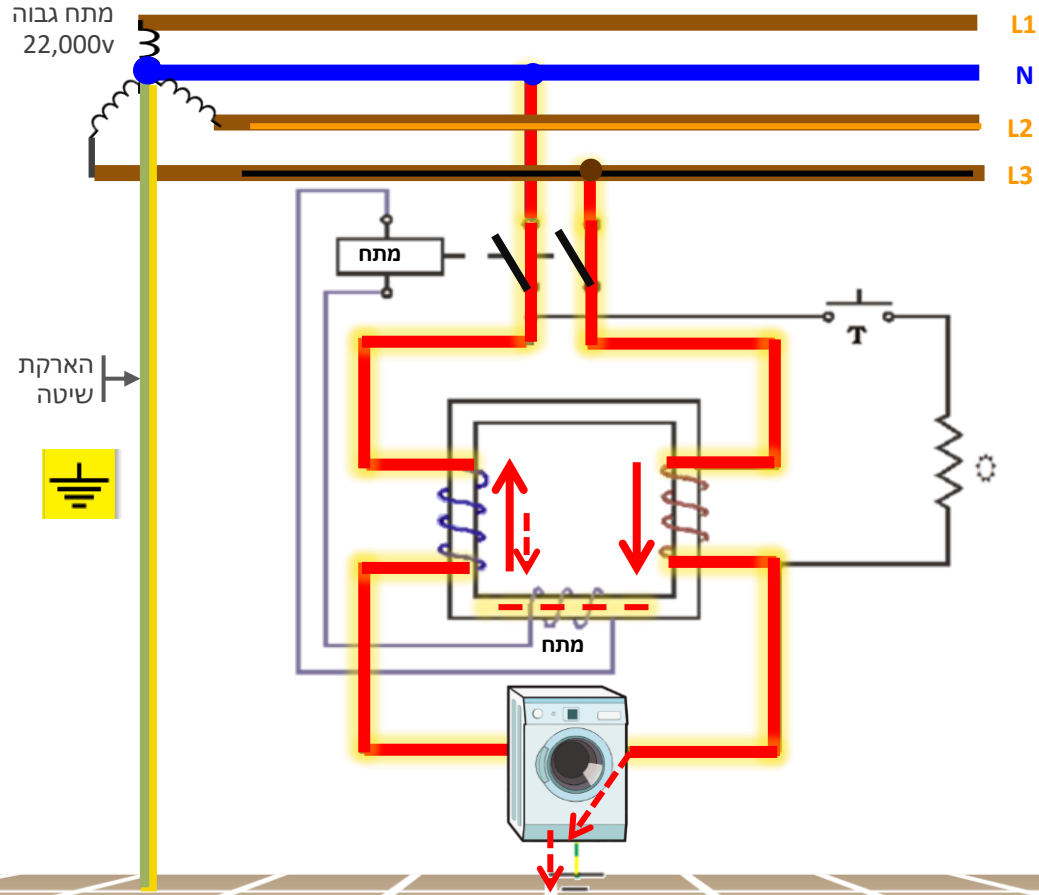
דגם A



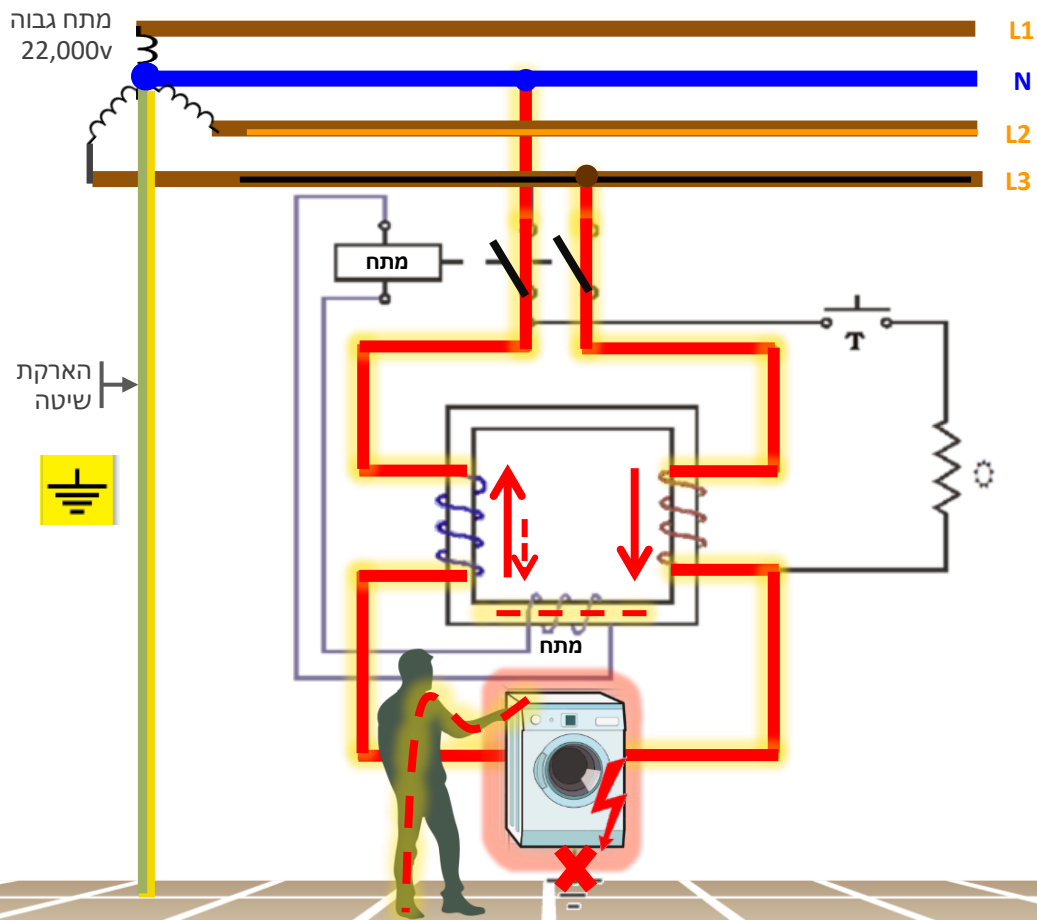
דגם A.C



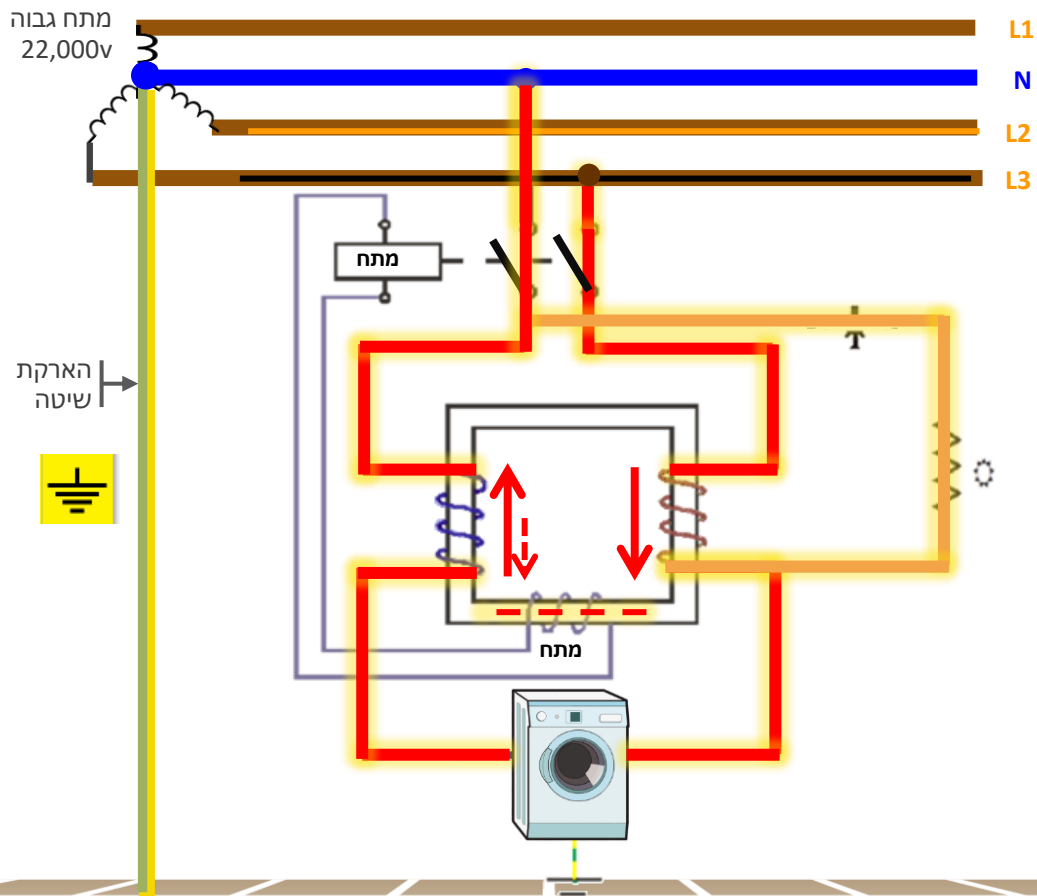
מפסק מגן לזרם דלף - מפסק פחת - מהלך זליגה הכולל הארקה

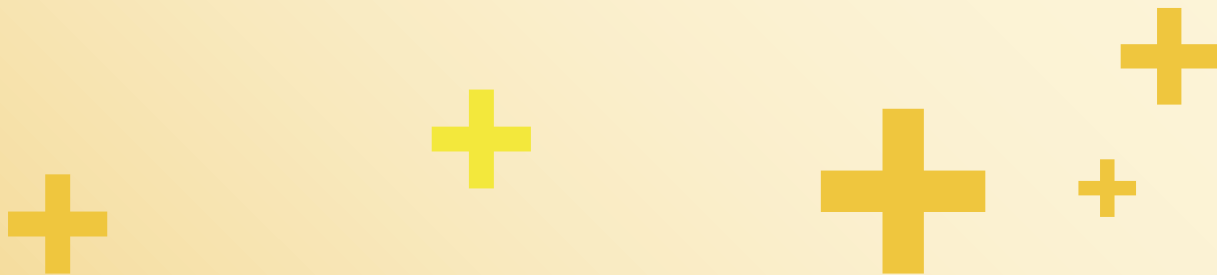


מפסק מגן לזרם דלף - מפסק פחת - מהלך חישמול ללא הארקה



מפסק מגן לזרם דלף - מפסק פחת - מהלך בדיקה





תאונות חשמל ולקחיהן





אירועי התחשמלות שנת 2023

- במדינת ישראל קיימים אירועים רבים של התחשמלות כתוצאה מ:
 - מכשירים לקויים.
 - מתקני חשמל לא תקינים.
 - תכנון לקוי של מערכות חשמל.
 - אי הקפדה על תקנות וחוקים מחייבים.
 - חוסר מודעות/ זלזול.
 - התרשלות מקצועית של בעלי תפקיד ועוד...
- אירועי התחשמלות רבים לא מדווחים ולא מתחקרים.
- לא קיים רגולטור אשר מרכז את כל האירועים והתחקירים ולא קיימת למידה רוחבית של אירועי התחשמלות.
- לא קיימת מודעות מספקת לסכנות הכרוכות בשימוש באנרגיה חשמלית.



שלושה צעירים התחשמלו למוות בבריכה בגליל

על פי המשטרה, השלושה הגיעו כדי להוציא דגי נוי ואחד מהם התחשמל ממכונת החמצון בבריכה. שני חבריו ניסו להצילו והתחשמלו אף הם. ניסיונות ההחייאה לא הועילו. הבריכה שייכת לקיבוץ איילת השחר, והוחכרה למעגן מיכאל. ייבדק אם יש חשד לרשלנות



מאור בוכניק פורסם: 25.07.13, 09:29

עזרו לחבר שהתחשמל - ונהרגו יחד איתו: שלושה צעירים, בהם נער בן 17 ובן 23, שעבדו הבוקר (יום ה') בבריכת דגים בגליל העליון התחשמלו למוות. צוות מד"א ביצע בהם תחילה פעולות החייאה אחרי ששלושתם נמצאו מחוסרי הכרה. אחר הצהריים הותר לפרסום שמו של אחד ההרוגים: ניר גלסמן, בן 22 מקיבוץ אפיקים שבעמק הירדן. מועד הלווייתו טרם נקבע.

הכלה התחשמלה למוות במקלחת, ה"חשמלאי" הואשם

שנתיים וחצי אחרי ששני ברדיצ'בסקי התחשמלה בדירה ששכר בעלה הטרי בטירת הכרמל, כתב אישום בגין גרימת מוות ברשלנות הוגש נגד נציג בעל הדירה ואדם נוסף שביצע עבודות חשמל בדירה מבלי שיוסמך. "שיימצו איתם את הדין", אמר הבעל



אחיה ראב"ד פורסם: 14.01.20, 18:02

התפלגות תאונות חשמל קטלניות

אחוז התאונות	גורם התאונה
20%	<u>עבודה בלתי זהירה של חשמלאי</u>
15%	<u>טיפול על ידי אנשים שאינם חשמלאים</u>
20%	<u>חוסר באמצעי הגנה מפני חשמול</u>
15%	<u>פגיעה בקווי מתח גבוה ונמוך</u>
30%	<u>שימוש בכבל מאריך</u>

התחשמלות בעבודה במתח חי בלוח חשמל



מקרה התחשמלות בפגיעת פיגום מתכתי במתח גבוה



קצר שנגרם עקב שימוש במברשת מתכתית שגרמה לקשת חשמלית



כוויות כתוצאה מקשת חשמלית



הנחיות פעולה למקרה של התחשמלות אדם

- אין לגעת בנפגע בידיים חשופות.
- יש לנתק את הנפגע במהירות ממקור האנרגיה החשמלית.
- אם לא ניתן להפסיק את החשמל, יש לנסות להפריד את הנפגע ממקור המתח, בעזרת מוט\מקל (או חפץ אחר) מבודד.
- יש להזעיק עזרה רפואית ולהודיע לממונים.
- ביצוע פעולות החייאה – בהתאם לצורך ע"י אדם מוסמך לכך.



כיצד נטפל בנפגע?

- בטרם התחלת הטיפול, חשוב לדאוג לבטיחות המטפל- לנתק את מקור הזרם
 - במקרים של התחשמלות ממתח גבוה יש להזעיק מייד את חברת החשמל בטלפון 103
 - יש להשתמש באמצעי יבש להרחקת הנפגע ממקור הזרם
 - לאחר ניתוק הזרם, יש לחייג מייד 101 ולהזעיק צוות של מד"א
 - יש להשכיב את הנפגע ולהרים את רגליו
 - אם ההכרה אינה שבה מיד לאחר השכבתו, יש לבדוק האם הנפגע נושם או מראה סימני חיים.
- במידה ולא, התחילו לבצע פעולות החייאה!

• איסורים:

- אין לגעת בנפגע בכפות ידיים חשופות !
- אין לגעת בנפגע כאשר הנך רטוב !

הוראות והנחיות למשתמשים באנרגיה חשמלית (1)

- אין לחבר מכשיר חשמלי למקור המתח, אם התקע ו \ או בית-התקע פגומים.
- אין לחבר מכשיר חשמלי למקור המתח, אם כבל ההזנה פגום או המוליכים בכניסה לבית התקע גלויים ואינם מהודקים היטב.
- יש לחבר ולנתק מכשיר חשמלי כאשר הוא מופסק.
- אין למשוך בכבל ההזנה של המכשיר, על-מנת לנתקו מבית התקע.
- יש להימנע משימוש במפצלים (מעבירים).
- אסור להשתמש במכשיר חשמלי אשר התקע שלו אינו נושא תו תקן ישראלי.



הוראות והנחיות למשתמשים באנרגיה חשמלית (2)

- עבודה עם מכשיר חשמלי חייבת להיעשות תוך עמידה על משטח יבש ומבודד, ידיים נקיות ויבשות, נעליים מתאימות ולבוש הולם.

כאשר מתגלה ליקוי בבידוד המכשיר,
בכבל ההזנה שלו או בתקע, יש להפסיק את
השימוש בו באופן מיידי.



- יש להקפיד להשתמש בציווד מגן אישי בעת העבודה עם מכשיר חשמלי, העלול לסכן את העובד. ציווד מגן כגון: כפפות, משקפי מגן וכובע.

הוראות והנחיות למשתמשים באנרגיה חשמלית (3)

- שימוש בכבל מאריך מותר רק לשם ביצוע עבודה מסוימת ולתקופה קצרה ומוגבלת. בתום יום העבודה יש לנתקו.

כבל מאריך הכרוך על גלגלת יכול מפקס מגן לזרם דלף - מפסק פחת.

לפני השימוש בכבל יש לפרוס אותו לכל אורכו,
ולבדוק את תקינות המפסק ע"י לחיצה על לחצן Test המותקן בו.



- כבל מאריך ופתיל זינה למכשיר חשמלי, הנמצאים במקומות בהם קיימת סכנה מוגברת, יהיה בעל מעטה גומי או נאופרן (בד"כ צבע המעטה הוא כתום או שחור).

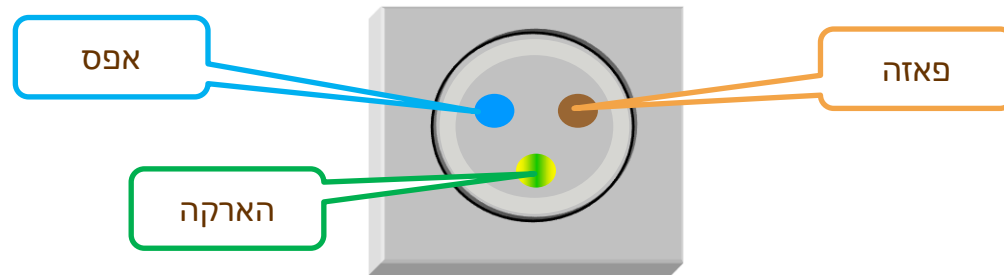
הוראות והנחיות למשתמשים באנרגיה חשמלית (4)

- כבלים מאריכים יונחו במקומות מתאימים, כך שלא יהוו סכנה או מכשול.
- מכשירי חשמל מיטלטלים המוחזקים ביד בעת פעולתם, יוזנו דרך מפסק מגן לזרם דלף. מומלץ לבדוק את תקינותו מידי זמן.
- אסור "להרים" \ לחבר מחדש מפסק חצי אוטומטי בלוח החשמל. פעולה כזו צריך שתעשה ע"י חשמלאי מורשה בלבד.
- אסור להיכנס לחדר חשמל ו \ או לפתוח לוח חשמל. פעולות אלה מותרות רק לחשמלאים מורשים.



זיהוי יעוד מוליכים לפי צבע המבדד

חום	מופע L1 (R)
חום עם פס כתום לאורכו	מופע L2 (S)
חום עם פס שחור לאורכו	מופע L3 (T)
כחול	אפס N (0)
שילוב של צהוב וירוק	הארקה





תודה על השתתפותכם הישארו זהירים!

