

דרישות וחידושים בציוד מגן אישי לעבודות חשמל במתח נמוך

המאמר מתאר את הדרישות וכללי בטיחות לשימוש, בדיקה, אחסון של ציוד מגן אישי לעבודות ומדידות חשמל ומיועד למנהלים, מפקחי עבודה, ממונים על הבטיחות ועובדים העוסקים בחשמל.

(חלק שני)

מאת ד"ר אלכס טורצקי

הכותב הוא מהנדס חשמל, ממונה על הבטיחות, מנכ"ל חברת ATES חבר מועצת מקצועות חשמל aturezkye@gmail.com

דרגות כפפות מבודדות לפי רמות מתח במתקן:

- Class 1 Insulating Gloves - Maximum working voltage 7,500V
- Class 2 Insulating Gloves - Maximum working voltage 17,000V
- Class 3 Insulating Gloves - Maximum working voltage 26,500V
- Class 4 Insulating Gloves - Maximum working voltage 36,000V

אריזה וסימון

- ✓ כל זוג כפפות צריך להיות ארוז אריזה נפרדת חזקה מספיק כדי להגן כראוי על הכפפות מנזק בשינוע שלהן.
- ✓ על חזית של אריזה יהיה מסומן שמו של היצרן או הספק, סוג, אורך, גודל, צבע, ועיצוב שרүүл.
- ✓ תאריך בדיקה של הכפפה ע"י היצרן יצוין על הכפפה.

משקפי מגן

הסכנות בעבודות חשמל הם חום, גיצים, שבבים ומתכת מותכת, הבזק קשת חשמלית.

דרישות:

המשקפיים חייבות להיות עשויות מחומר שאינו מוליך חשמל, עמיד בהבזק קשת חשמלית ועמיד בחום (העמידות בחום נמדדת ב-calorie/cm²) ולספק איכויות טובות לראייה דרכן.

תקינה:

ת"י 4141 חלק 2 - ציוד מגן אישי לעיניים - דרישות. אימוץ של תקן EN166 - Eye & Face Protection - דרישות כלליות. NFPA 70E - דרישות הגנה מקשת חשמלית ואחר. ראו באתר הבא:

<http://www.ecmag.com/section/safety/eye-and-face-protection-#sthash.6TQIRZRL.5TFRuzQH.dpuf>

כפפות מבודדות לעבודות חשמל

הדרישות מבוססות על התקן הישראלי החדש ת"י 60903 - עבודה במתח חי כפפות מבודדות חשמלית" (Live working Electrical insulating gloves), שאומץ מהתקנים ASTM IEC-ו.

תקן זה חל על כפפות מבודדות חשמל המספקות הגנה על העובד מפני הלם חשמלי בעבודות במתח נמוך (מ"נ) ובמתח גבוה (מ"ג). השימוש בכפפות יהיה על ידי אנשים העוסקים בחשמל, בהתאם לשיטות בטוחות של עבודה והוראות השימוש.

כפפות מבודדות לעבודה במ"נ יעמדו בדרישות התקנים הבאים:

תקן אמריקאי, ASTM D120 - 14 - Standard Specification for Rubber Insulating Gloves

תקן אירופי: IEC60903 - Live Working - Insulating Gloves

דרגות כפפות מבודדות לפי רמות מתח במיתקן:

- Class 00 Insulating Gloves - Maximum working voltage 500V
- Class 0 Insulating Gloves - Maximum working voltage 1,000

כפפות מבודדות לעבודה במ"ג יעמדו בדרישות הבאות:

תקן אמריקאי, ASTM D120 - 14 - Standard Specification for Rubber Insulating Gloves

תקן אירופי: IEC60903 - Live Working - Insulating Gloves



ניפוח כפפות לבדיקה לפני כל שימוש



עבודה עם כפפות סוג 00

לידיעה, קיים תקן ANSI:

ANSI Z87.1 - "American National Standard Practice for Occupational and Educational Eye and Face Protection."
תקן זה מציע תרשים, אשר תואם את הסיכון, בעבודות שונות בהן של סתתים עובדים בכימיקלים שונים, אבק ואחרים. רכישת משקפי מגן תעשה על פי הוראות ההנהלה. **המאפיינים:** רמה אופטית 1; עדשות פולי קרבונט; מסגרת פלסטיק; משקל; עמידה באבק ואחר.

מגן פנים

מגן פנים יהיה באיכות גבוהה, מתאים לתנאי סביבה קשים; עשוי מפוליפרופילן מחוזק, להגנת המצח ומישקף פוליקרבונט; זמין עם מישקף שקוף/ כהה להגנת הפנים מאבק, חלקיקים, וכימיקלים, מישקף רשת לעבודות גינון; מנגנון ראצ'ט ומנגנון נעילה למישקף בזווית שונות.

תקינה:

ת"י 4141 (אימוץ תקן EN 166).

קסדת מגן מבודדת

תקנים:

תקן ישראלי ת"י 484, קסדות בטיחות תעשייתיות, 2009, תקן רשמי מחייב.

תקן אירופי: EN397, 2000,

תקן אמריקני: ANSI Z89.1, 2003

קסדת עבודה המעניקה בטיחות גבוהה עשויה HDPE קשיח, רתמת טקסטיל 6 נקודות אחיזה, 6 נקודות עיגון לסנטריה.

הגנה מחשמול: (דרגות ההגנה, קסדות מגן מסיכוני חשמל לפי תקן ANSI):

בדרגה G (general) נבדקת לעמידה במתח 2200 וולט AC.

בדרגה C (conductive) - לא מספקת בידוד חשמלי.

קסדת מגן מיועדת לספק הגנה מפני מתח חשמל ומיוצרת לפי התקנים שצוינו לעיל.

הגנות נוספות עשויות להיות:

עמידות בטמפרטורה נמוכה מאוד 200°C (-) עד 300°C (-)

עמידות בטמפרטורה גבוהה מאד 1500°C (+);

בידוד חשמלי מפני מתח חשמלי (ראו בהמשך)

מידות בדפורמציות (LD);

הגנה מנתזים של מתכת מותכת (MM)



קסדת מגן, מבודדת נגד התחשמלות

ביגוד עבודה

(לפי תקנות החשמל - עבודה במיתקן חי או בקרבתו)

הביגוד יהיה עשוי מכותנה או חומר אחר בעל תכונות דומות.

כאשר עובד חשוף לקשת חשמלית, הבגדים שהוא לובש עשויים לשחק תפקיד גדול בחומרת הפגיעה הפוטנציאלית ומניעתה.

תקנים

ASTM F1506 - מפרט ביצועים סטנדרטיים לעמידה בלהבה של הלבשה בשימוש על ידי עובדי חשמל החשופים לקשת חשמלית ולמפיגעים תרמיים. בכל פעם שקיימת חשיפה אפשרית להבזק של קשת חשמלית. סוג ביגוד המגן חייב להיות מתאים למפיגוע או לרמת הסיכון, ונקרא "דירוג קשת" או "קשת להגנה תרמית" כדי למנוע התפרצות של כוויות מדרגה שניה. ההגנה תרמית היא ההגנה בפני הולכת חום הנוצר מקשת חשמלית, ומחושבת לפי מספר הקלוריות לסמ"ר.

דרגות ההגנה תרמית:

- דרגת ההגנה 1 - לזרם קצר, 1-4 קילואמפר

- דרגת ההגנה 2 - לזרם קצר, 2-7 קילואמפר.

הבדיקה מבוצעת לפי תקן IEC 61482-2

בדרגות 1 ו-2 ההגנה היא לטמפרטורה עד 500°C .

ההגנה המינימלית במתח נמוך היא 4 קלוריות לסמ"ר, במרחק

עד 30 ס"מ. משך החשיפה: 0.05-1.5 שניות.



כפפות מגן סוג 00



כפפות פגומות לא תקינות

ובריאאות העובדים ברעש), התשמ"ד 1984. ציוד המגן הנדרש: אטמי אוזניים; מגיני אוזניים למיניהם לפי הוראות הבטיחות במפעל.

ציוד בטיחות לביצוע עבודות חשמל

ציוד בטיחות המחייב לבצוע עבודות תפעול, תחזוקה ובדיקות במיתקני מ"נ הוא כדלקמן: מחיצות מבדדות; כיסויים מבדדים; יריעות גומי; ציוד מדידת היעדר מתח; ציוד לקיצור; מוט הצלה; אמצעי תיחום סביבתי. **שטיח בידוד** - לעבודה במיתקן חי ו/או במיתקן מתח גבוה, אין חובה להשתמש בשטיח בידוד הפרוס באופן קבוע לפני לוח החשמל (במיתקני מתח גבוה נהוג לפרוס שטיח בידוד לפני הלוח), קיימת אפשרות שימוש בשטיח נייד המאוחסן בנרתיק או תלוי לצורך אחסונו.

תקן

ASTM D 178-93 specification for rubber insulating matting

ביקורת ובדיקות תקופתיות של צמ"א לעבודות במתח נמוך וגבוה

בדיקה תקופתית:

ציוד כמפורט בנספחים בטבלאות 2 ו-3, הדורש בדיקות מעבדה, ייבדק, נוסף על בדיקת הקבלה גם בדיקה חשמלית תקופתית במעבדה. בדיקות בטיחות של ציוד מגן אישי לפני ביצוע עבודות (ראו טבלאות 4 ו-5).

כפפות

ביקורת לפני כל שימוש: כפפות גומי ייבדקו על ידי ניפוח בתנועה סיבובית או בעזרת משאבה, ובדיקה תנועת אוויר ליד האוזן. הביקורת לפני כל שימוש.

בדיקות תקופתיות של כפפות מגן מבודדות למ"נ: כפפות גומי דרגות 0 או 00 ייבדקו אחת לשנה לפחות, בתנאי מעבדה מוסמכת.

בדיקות תקופתיות של כפפות מגן מבודדות למ"ג: כפפות גומי דרגות 1, 2, 3, 4 - ייבדקו אחת לשישה חודשים לפחות בתנאי מעבדה מוסמכת.

NE-60903 - בחירת ביגוד מתאים: יש לבחור ביגוד מעכב בעירה (FR - flame-resistant clothing): מקובל ביגוד עשוי כותנה 100% או צמר, שכן הוא מתאים למיגון אם יש להבה או קשת החשמלית שאליהם העובד עשוי להיות חשוף. NFPA 70E - לעבודות חשמל בגדים עמידים בהבזק וקשת חשמלית (FR). ייבחרו בהתאם לתוצאות הערכת הסיכונים וייבדקו גם דרישות נוספות (לדוגמה: כאשר העבודה היא עם מברשת העלולה לגרום לדקירה, מסורי שרשרת או חותכי גידים).

טבלה 1: בחירת ביגוד לעבודות במיתקן חי לפי NFPA 70E

דרגת סיכון	דרגת הגנה תרמית (cal/cm ²)	ביגוד לשימוש החשמלאי (דוגמה)
0	2 או פחות	בגדים מכותנה (חומר שלא ניתן)
1	4-2	חולצה ומכנסיים מכותנה או חומר עמיד אש
2	8-4	חולצה ומכנסיים מחומר מעכב בעירה. תחתונים מכותנה
3	25-8	חולצה ומכנסיים מחומר מעכב בעירה, סרבל עמיד אש, תחתונים מכותנה
4	40-25 ויותר	חולצה ומכנסיים מחומר מעכב בעירה, חליפת "הבזק קשת" (כיסוי מלא), תחתונים מכותנה.

נעלי בטיחות (נעלי עבודה)

הדרישות: הגנה מפגיעות מכניות, כמו נפילת חפצים, הגנה מפני החלקה, וכן מפני כימיקלים וכו'. ציוד המגן הנדרש: נעלי בטיחות, מגפיים, נעליים מוגנות מפני חומרים כימיים מסוכנים ועוד, בהתאם לתוצאות הערכת הסיכונים ולרמת הבטיחות בעבודה. נעלי הבטיחות יעמדו בדרישות הבטיחות הכלליות של מקום העבודה והוגדרו על ידי מנהל בטיחות.

אוזניות או אטמי אוזניים

הגנת השמיעה לפי תקנות הבטיחות בעבודה (גיהות תעסוקתית

טבלה 2: בדיקות מתח פריצת בידוד לכפפות מ"ג (פעם בשנה).

דרגה	עד מתח עבודה (וולט)	מתח בדיקה (וולט)
00	500	2,500
0	1,000	5,000

טבלה 3: בדיקות מתח פריצת בידוד לכפפות מ"ג (פעם בחצי שנה)

דרגה	עד מתח עבודה (וולט)	מתח בדיקה (וולט)
1	7,500	10,000
2	17,000	20,000
3	26,500	30,000
4	36,000	40,000

נתגלה ליקוי בציוד, בכלים, בבידוד ובמלבוש כאמור, אין לבצע בהם עבודה במיתקן חי עד לתיקונם ולהתאמתם לעבודה.

ציוד בטיחות לעבודה בקרבת מיתקן חי ייבדק כדלקמן:

מחיצות, מוטות, יריעות וכיסויים המיועדים לעבודה בקרבת מיתקן חי במתח נמוך, ייבדקו בדיקת שלמות ויזואלית. מחיצות, יריעות וכיסויים יתאימו למתח הנקוב של המיתקן והיו במצב תקין לפני תחילת העבודה ובזמן העבודה.

תחזוקה ואחסון

- ✓ בסיום העבודה יש לנקות את ציוד המגן האישי.
- ✓ ציוד מגן אישי יאוחסן במקום מוצל, מאוורר, נקי ויבש, ולא ייחשף לקרינה ישירה לשמש, לחום, לשמן או למאמצים מכניים העלולים לפגום בו. אין לאחסן צמ"א חשוף לקרינת שמש, חום, שמנים, אבק, לחות גבוהה, נפילות, פגיעות וחבלות.
- ✓ ביגוד ונעליים יש לאחסן במקום מאוורר ומוצל.
- ✓ משקפי מגן, כפפות, אוזניות ומסיכות יש לאחסן בשקיות ניילון או בארון אישי.
- ✓ אחסון במקום בטוח יכול להיות ארון אישי, משרד, מחסן מאוורר ומוצל.
- ✓ מנהל עבודה יקפיד על בדיקות הנדרשות המפורטות ויתחזק בצורה נאותה.
- ✓ ציוד לא תקין יוחלף.
- ✓ לכל ציוד יוגדר הייעוד, אופן שימוש, צורת האחסון והתחזוקה, אופן שינוע, ביקורת והבדיקה תקופתית.

בדיקת ציוד מגן אישי

טבלה 4 וטבלה 5.

משקפי מגן: בדיקת תקינות לפני כל שימוש ע"י המשתמש. **קסדת מגן מבודדת:** ביקורת לפני כל שימוש על ידי בדיקה חזותית: בחלק החיצוני (כיפה) הופעות סימני נזק כמו שקעים, סדקים, חורים, או נזק אחר כתוצאה ממכה או שריטה עמוקה. וכן פגיעות ברצועות הערסל ורצועות סנטר של הקסדה. ביגוד עבודה (המלצות): הבגדים חייבים להיבדק באופן חזותי לפני כל שימוש. הביגוד לפני העבודה ובשעת העבודה יהיה במצב תקין; במהלך יום העבודה הביגוד עלול להיות דליק כתוצאה מזיהום בגרין, נוזלים דליקים וכו'. מומלץ לסלק לכלוך מזהם ולשלוח לכביסה. בגדי עבודה עם עמידות אש (FR) חייבים להיבדק באופן חזותי לפני כל שימוש.

טבלה 4: הבדיקות הנדרשות המומלצות לציוד מגן אישי לעבודות במיתקן חשמלי חי מ"ג.

הציוד הנבדק	תדירות הבדיקה	תיאור הבדיקה	כישורי הבודק	הערות
כפפות מבודדות למ"ג	לפני כל שימוש	ניפוח ובדיקת מעבר אוויר	כל משתמש, אישור חשמלאי -הנדסאי לפני עבודה במיתקן חי	שימוש לעבודות ניתוק וחיבור, ובמיתקן חי
	פעם בשנה לפחות	בדיקה עמידת בידוד	מעבדה חשמלית במתח פריצה	לסמן תאריך בדיקה תקופתית
כובע מגן מבודד	לפני כל שימוש	שלמות, היעדר סדקים	כל משתמש, אישור חשמלאי -הנדסאי לפני עבודה במיתקן חי	
בגדי עבודה, כולל גופייה	לפני כל שימוש	סימון בד מחומר כותנה מאה אחוז, יבש, רכוס או מכופתר, היעדר חלקים מתכתיים	כל אדם	
נעלי עבודה, מגפיים	לפני כל שימוש	שלמות	כל אדם	
משקפי מגן	לפני כל שימוש	שלמות, היעדר שריטות	כל אדם	משקפי מגן אטומות. שימוש לעבודות ניתוק וחיבור מתח חי.

טבלה 5: הבדיקות הנדרשות המומלצות לציוד מגן אישי לעבודות במיתקן חשמלי חי מ"ג.

הציוד הנבדק	תדירות הבדיקה	תיאור הבדיקה	כישורי הבודק	הערות
כפפות מבודדות (מגן) למתח גבוה	לפני כל שימוש	ניפוח ובדיקת מעבר אוויר	כל משתמש, אישור חשמלאי - מהנדס לפני עבודה במיתקן חי	שימוש לעבודות ניתוק וחיבור, ובמיתקן חי
	פעם בשנה חודשים	בדיקה עמידת בידוד חשמלית במתח פריצה	מעבדה, חשמלאי-מהנדס	לסמן תאריך בדיקה תקופתית