תקנות החשמל (התקנת מוליכים), תש"ל-1970

רשויות ומשפט מנהלי – תשתיות – חשמל – התקנות

תוכן ענינים

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | פרק א': פרשנות | [Go](#med0) | 3 |
| סעיף 1 | הגדרות | [Go](#Seif56) | 3 |
|  | פרק ב': מבנה מוליך מתכתי והתקנתו | [Go](#med1) | 5 |
| סעיף 2 | התקנת מוליכים | [Go](#Seif1) | 5 |
| סעיף 3 | אופן ההתקנה | [Go](#Seif2) | 5 |
| סעיף 4 | חומר המוליך | [Go](#Seif3) | 5 |
| סעיף 5 | התאמת המוליך | [Go](#Seif4) | 5 |
| סעיף 6 | תקניות המוליך | [Go](#Seif5) | 5 |
| סעיף 7 | חתכי המוליך | [Go](#Seif6) | 5 |
| סעיף 8 | התאמת חתך המוליך לעצמת הזרם | [Go](#Seif7) | 5 |
| סעיף 9 | חתך מינימלי של מוליך במיתקן מתח נמוך | [Go](#Seif8) | 5 |
| סעיף 10 | בידוד המוליך | [Go](#Seif9) | 6 |
| סעיף 11 | סימון מוליכים | [Go](#Seif10) | 6 |
|  | פרק ג': התקנה סמויה או חשיפה של מוליך | [Go](#med2) | 6 |
| סעיף 12 | תנאי התקנה | [Go](#Seif11) | 6 |
| סעיף 13 | הפרדת קווים או מעגלים בצינור | [Go](#Seif12) | 6 |
| סעיף 14 | התקנת מוליך מבודד במוביל המותקן בקרקע | [Go](#Seif13) | 7 |
| סעיף 15 | התקנת מוליך מבודד בתעלה | [Go](#Seif14) | 7 |
| סעיף 16 | התקנת מוליך במוביל מתכתי מגנטי | [Go](#Seif15) | 7 |
| סעיף 17 | התקנת מוליך הארקה חשוף במוביל אטום | [Go](#Seif16) | 7 |
| סעיף 18 | התקנת מוליך חשוף במוביל | [Go](#Seif17) | 7 |
| סעיף 19 | מרחק בין מוליכים חשופים ובין מוליך חשוף לבין גוף מוארק המותקנים בתעלה פתוחה או בתעלה חשיפה | [Go](#Seif18) | 8 |
| סעיף 20 | מוליך חשוף המשמש פס צבירה והתקנתו בתעלה | [Go](#Seif19) | 8 |
| סעיף 21 | הגנה בפני שריפה והתפשטות אש | [Go](#Seif57) | 8 |
|  | פרק ד': התקנה גלויה של מוליך | [Go](#med3) | 8 |
| סעיף 22 | התקנת מוליך חשוף | [Go](#Seif58) | 8 |
| סעיף 23 | מיקום התקנה גלויה | [Go](#Seif59) | 9 |
| סעיף 24 | איסור התקנה גלויה במקומות ציבוריים | [Go](#Seif60) | 9 |
| סעיף 25 | אופן ההתקנה הגלויה | [Go](#Seif61) | 9 |
| סעיף 26 | התקנה גלויה על פני מבנה | [Go](#Seif62) | 9 |
| סעיף 27 | התקנת מוליך בקרבת מערכת של שירות אחר ובהצטלבות עמה | [Go](#Seif63) | 9 |
| סעיף 28 | חיזוק פס צבירה למבדד | [Go](#Seif64) | 9 |
| סעיף 29 | הגנה על מוליך חשוף | [Go](#Seif65) | 9 |
| סעיף 30 | הגנה על מוליך מבודד | [Go](#Seif66) | 9 |
| סעיף 31 | מרחקי חיזוק של מבודדים לאורך המוליכים במתח נמוך | [Go](#Seif67) | 9 |
| סעיף 32 | מרחק בין מוליכים מבודדים במתח נמוך | [Go](#Seif20) | 10 |
| סעיף 33 | מרחקים מינימליים בין מוליכים מבודדים במתח נמוך המותקנים על פני מבנה מלגו | [Go](#Seif21) | 10 |
| סעיף 34 | מרחקים מינימליים בין מוליכים חשופים במתח נמוך המותקנים על פני מבנה מלגו | [Go](#Seif22) | 10 |
| סעיף 35 | התקנת מוליכים מפותלים | [Go](#Seif23) | 11 |
| סעיף 36 | התקנה גלויה במעברים | [Go](#Seif24) | 11 |
| סעיף 37 | חתך מינימלי של מוליך במיתקן מתח גבוה | [Go](#Seif25) | 11 |
| סעיף 38 | חתך מינימלי של מוליך במיתקן למתח נמוך המותקן על פני מבנה מלבר | [Go](#Seif26) | 11 |
| סעיף 39 | חתך מוליך המשמש כמקור זינה | [Go](#Seif27) | 11 |
| סעיף 40 | התקנת הסתעפות ממוליך בהתקנה גלויה | [Go](#Seif28) | 11 |
| סעיף 41 | הצטלבות בין מוליכים בהתקנה גלויה על פני מבנה | [Go](#Seif29) | 11 |
|  | פרק ה': תיבות ואבזרים והתקנתם | [Go](#med4) | 11 |
| סעיף 42 | תכונות תיבה ואבזר | [Go](#Seif30) | 11 |
| סעיף 43 | הגנה בפני איכול | [Go](#Seif31) | 11 |
| סעיף 44 | חוזק מיכני של תיבה או אבזר | [Go](#Seif32) | 12 |
| סעיף 45 | קביעת תיבה ואבזר | [Go](#Seif33) | 12 |
| סעיף 46 | גובה התקנת התיבה | [Go](#Seif34) | 12 |
| סעיף 47 | כניסת המוליכים לתיבה או לאבזר | [Go](#Seif35) | 12 |
| סעיף 48 | פתחים בתיבה | [Go](#Seif36) | 12 |
| סעיף 49 | מקום חיבור בין מוליכים | [Go](#Seif37) | 12 |
| סעיף 50 | אופן החיבור בין מוליכים | [Go](#Seif38) | 12 |
| סעיף 51 | חוזק החיבור | [Go](#Seif39) | 12 |
| סעיף 52 | חשיפת המוליך | [Go](#Seif40) | 12 |
| סעיף 53 | חיבור קצות המוליכים השזורים | [Go](#Seif41) | 12 |
| סעיף 54 | אורך קצות המוליכים | [Go](#Seif42) | 13 |
| סעיף 55 | תכונות המבדד | [Go](#Seif43) | 13 |
| סעיף 56 | חיזוק מבדד | [Go](#Seif44) | 13 |
| סעיף 57 | שיעורי התנגדות בידוד המוליכים במיתקן מתח נמוך | [Go](#Seif45) | 13 |
|  | פרק ו': הוראות שונות | [Go](#med5) | 13 |
| סעיף 58 | בדיקת מוליכים במיתקן | [Go](#Seif46) | 13 |
| סעיף 59 | בדיקת הפעלה של מיתקן חשמלי | [Go](#Seif47) | 13 |
| סעיף 60 | הפעלת מיתקן חשמלי | [Go](#Seif48) | 14 |
| סעיף 61 | אחזקת מוליכים במיתקן חשמלי | [Go](#Seif49) | 14 |
| סעיף 62 | חובות ואחריות למיתקן חשמלי | [Go](#Seif50) | 14 |
| סעיף 63 | תחולה | [Go](#Seif51) | 14 |
| סעיף 64 | תחילה | [Go](#Seif52) | 14 |
| סעיף 65 | הוראות מעבר | [Go](#Seif53) | 14 |
| סעיף 66 | סייג | [Go](#Seif54) | 14 |
| סעיף 67 | השם | [Go](#Seif55) | 14 |

תקנות החשמל (התקנת מוליכים), תש"ל-1970[[1]](#footnote-1)\*

בתוקף סמכותי לפי סעיף 13 לחוק החשמל, תשי"ד-1954, אני מתקין תקנות אלה:

פרק א': פרשנות

1. בתקנות אלה –

הגדרות

"בדיקת הפעלה" - בדיקה של מיתקן חשמלי, לפני שהופעל לראשונה, לשם קביעת כשירותו לשימוש והתאמתו להוראות כל דין;

"הארקה" - חיבור במתכוון למסה הכללית של האדמה בהתאם לתקנות ההארקות;

"התקנה סמויה" - התקנה שאינה נראית לעין, בתוך האדמה, קיר, תקרה, רצפה או מחיצה;

"התקנה חשיפה" - התקנה סמויה, העשויה להיות חשופה באמצעות פתיחת פתחים, הורדת מכסים וסילוק מחיצות לשם טיפול במיתקן חשמלי;

"התקנה גלויה" - התקנה נראית לעין על פני מבנה;

"חברת החשמל" - חברה המספקת חשמל על פי זכיון;

"חשמלאי" - אדם בעל רשיון לעסוק בביצוע עבודות חשמל על פי החוק והתקנות שהותקנו לפיו;

"חי" - מצב של מוליך, כשהוא מחובר למקור של מתח חשמלי באופן גלווני, השראתי או קיבולי או כשהוא טעון חשמל;

"חשוף" - מצב של גוף כשהוא בלי בידוד או מעטה;

"כבל" - מוליך יחיד מתכתי מבודד בעל עטיפה או מספר מוליכים מבודדים מאוגדים תוך ייצורם כשהם בעלי עטיפה משותפת בהתאם לתנאי התקן;

"כיסוי מגן" - מחיצה או כיסוי עמידים בפני פגיעות מיכניות, הנועדים להגן על הגוף שאותו הם מכסים;

"מבודד" - מופרד מסביבתו מבחינה חשמלית על ידי חומר בידוד בהתאם לתקן;

"מבנה" - כל מבנה, בין שהוא עשוי אבן, פלדה, בטון, עץ או חומר פלסטי בין שהוא עשוי חומר אחר;

"מוביל" - צינור, תעלה, מנהרה, פרוזדור או מעבר אחר המיועדים להכיל מוליכים או כבלים;

"מוליך" - גוף המיועד ומתוכנן להעברת זרם חשמלי;

תק' תשנ"ה-1995

מיום 26.7.1996

**תק' תשנ"ה-1995**

[ק"ת תשנ"ה מס' 5656](http://www.nevo.co.il/Law_word/law06/TAK-5656.pdf) מיום 26.1.1995 עמ' 640

**תק' תשנ"ה-1995 (תיקון) תשנ"ו-1995**

[ק"ת תשנ"ו מס' 5725](http://www.nevo.co.il/Law_word/law06/TAK-5725.pdf) מיום 28.12.1995 עמ' 311

**הוספת הגדרת "מוליך"**

"מוליך אפס (N)" - מוליך המחובר לנקודת האפס של מקור הזינה ונוטל חלק בתמסורת או בחלוקה של אנרגיה חשמלית;

תק' תשנ"ה-1995

מיום 26.7.1996

**תק' תשנ"ה-1995**

[ק"ת תשנ"ה מס' 5656](http://www.nevo.co.il/Law_word/law06/TAK-5656.pdf) מיום 26.1.1995 עמ' 640

**תק' תשנ"ה-1995 (תיקון) תשנ"ו-1995**

[ק"ת תשנ"ו מס' 5725](http://www.nevo.co.il/Law_word/law06/TAK-5725.pdf) מיום 28.12.1995 עמ' 311

**הוספת הגדרת "מוליך אפס (N)"**

"מוליך הארקה (PE)" - מוליך המחבר, במישרין או בעקיפין, אלקטרודת הארקה אל אחד מאלה:

תק' תשנ"ה-1995

(1) גופי מתכת החייבים בהארקת הגנה;

(2) נקודה בשיטה המיועדת להארקת השיטה;

מיום 26.7.1996

**תק' תשנ"ה-1995**

[ק"ת תשנ"ה מס' 5656](http://www.nevo.co.il/Law_word/law06/TAK-5656.pdf) מיום 26.1.1995 עמ' 640

**תק' תשנ"ה-1995 (תיקון) תשנ"ו-1995**

[ק"ת תשנ"ו מס' 5725](http://www.nevo.co.il/Law_word/law06/TAK-5725.pdf) מיום 28.12.1995 עמ' 311

**החלפת הגדרת "מוליך הארקה"**

הנוסח הקודם:

~~"מוליך הארקה" – מוליך המחבר לאלקרודה את גופי המתכת החייבים בהארקה או את נקודות השיטה המיועדות להארקה;~~

"מוליך PEN" - מוליך המשמש בו-זמנית כמוליך הארקה וכמוליך אפס (N);

תק' תשנ"ה-1995

מיום 26.7.1996

**תק' תשנ"ה-1995**

[ק"ת תשנ"ה מס' 5656](http://www.nevo.co.il/Law_word/law06/TAK-5656.pdf) מיום 26.1.1995 עמ' 640

**תק' תשנ"ה-1995 (תיקון) תשנ"ו-1995**

[ק"ת תשנ"ו מס' 5725](http://www.nevo.co.il/Law_word/law06/TAK-5725.pdf) מיום 28.12.1995 עמ' 311

**הוספת הגדרת "מוליך PEN"**

"מוליך חשוף"- מוליך שחסר בידוד בחלק כלשהו ממנו;

"מוליך מבודד" - מוליך יחיד או שזור בעל בידוד לכל ארכו;

"מיתקן" או "מיתקן חשמלי" - מיתקן חשמלי המשמש לייצור חשמל, הולכתו, הפצתו, צריכתו, צבירתו או שינויו (טרנספורמציה), לרבות מכונות, מצברים, אבזרים וציוד חשמלי קבוע או מיטלטל הקשורים במיתקן, לפי הענין;

"מיתקן ביתי" או "מעגל ביתי" - מיתקן או מעגל במבנה המיועד למגורים, למסחר או למשרדים או במבנה שבו תנאי המקום והשימוש במיתקן החשמלי דומים לאלה של דירת מגורים ורמת הבטיחות הנדרשת מהמיתקן החשמלי שווה לזו הנדרשת ממיתקן חשמלי בדירת מגורים;

"מנהל" - מנהל עניני החשמל;

"מעגל" - או "מעגל חשמלי" - סדרה של מוליכים המחוברים ביניהם, שדרכם יכול לעבור זרם חשמלי;

"מעגל סופי" - מעגל הניזון דרך מבטח המיועד להולכת זרם חשמלי במישרין למכשירים, לגופים צורכי זרם או לציוד חשמלי אחר המותקנים באותו מעגל;

"מקום" - מקום שבו מותקן מיתקן חשמלי או חלק ממנו על כל אבזריו וציודו;

"מקום לח" - מקום שלפי התנאים עלולים להימצא בו אדי מים, שאינם באים לידי עיבוי בדרך כלל או באים לידי עיבוי לזמן קצר בלבד ושאינם משפיעים לרעה על המיתקן החשמלי;

"מקום רטוב" - מקום שבו שוררים תנאים הגורמים לעיבוי אדי מים, המצטברים לזמן ממושך והעלולים להשפיע לרעה על המיתקן  החשמלי;

"מקום של סכנה מוגברת" - מקום שבו התנאים או תהליכי העבודה מגדילים באופן ניכר את הסכנה של הלם חשמלי, שריפה או התפוצצות או של פגיעות מיכניות או כימיות למיתקן חשמלי;

"מתח" - השיעור האפקטיבי של המתח בין שני מוליכי השיטה או בין מוליך השיטה לבין האדמה;

"מתח גבוה" - מתח ששיעורו בפעולה עולה על אלף וולט בין המוליכים;

"מתח נמוך" - מתח ששיעורו בפעולה עולה על מתח נמוך מאוד אולם אינו עולה על אלף וולט בין המוליכים;

"מתח נמוך מאוד" - מתח ששיעורו בפעולה אינו עולה על 50 וולט בין המוליכים;

"נומינלי" - שיעור נקוב אשר לו נבנה המיתקן וחלקיו;

"פס השוואת הפוטנציאלים" - פס שאליו מתחברים מוליכי הארקה ומוליכי החיבור;

תק' תש"ם-1980

מיום 5.2.1981

**תק' תש"ם-1980**

[ק"ת תש"ם מס' 4151](http://www.nevo.co.il/Law_word/law06/TAK-4151.pdf) מיום 5.8.1980 עמ' 2162

**הוספת הגדרת "פס השוואת הפוטנציאלים"**

"צרור" - מספר מוליכים מבודדים של רשת אווירית, מפותלים ביניהם ומיועדים להתקנה משותפת ברשת אווירית מבודדת; יכול שבאותו צרור יהיו מוליכים השייכים לקווים או למעגלים שונים;

תק' תשנ"ה-1995

מיום 26.7.1996

**תק' תשנ"ה-1995**

[ק"ת תשנ"ה מס' 5656](http://www.nevo.co.il/Law_word/law06/TAK-5656.pdf) מיום 26.1.1995 עמ' 640

**תק' תשנ"ה-1995 (תיקון) תשנ"ו-1995**

[ק"ת תשנ"ו מס' 5725](http://www.nevo.co.il/Law_word/law06/TAK-5725.pdf) מיום 28.12.1995 עמ' 311

**הוספת הגדרת "צרור"**

"קו" - מעגל המחבר מקור אספקה או מקור זינה ישירות או דרך מבטח עם לוח חלוקה אחד או יותר;

"קצר" - חיבור בעל התנגדות חשמלית נמוכה יחסית, אשר נעשה באקראי או במתכוון בין נקודות שביניהן קיים מתח;

"רשת עילית" - מערך מוליכים המיועדים להעברת אנרגיה חשמלית או הארקת הגנה (PE), המתוחים באוויר בין עמודים, סמכים, חלקי קונסטרוקציה וכדומה;

תק' תשס"ב-2001

מיום 6.12.2001

**תק' תשס"ב-2001**

[ק"ת תשס"ב מס' 6131](http://www.nevo.co.il/Law_word/law06/TAK-6131.pdf) מיום 6.11.2001 עמ' 71

**הוספת הגדרת "רשת עילית"**

"שיטה" - שיטה לאספקת חשמל המאופיינת בשיעורי המתחים, התדירות, סוג הזרם, מספר המוליכים והחיבור ביניהם;

"תיבה" - אבזר תקני ממתכת, מחומר פלסטי או מחומר אחר, שנועד לשמש מקום לטיפול במוליכים וכיסוי מגן על המוליכים ועל הציוד החשמלי המותקן בו;

"תיבת מעבר" - תיבה שאין קיימים בה חיבורים בין המוליכים;

"תיבת חיבור" או "תיבת הסתעפות" - תיבה המיועדת לחיבורים בין המוליכים;

"תיל" - מוליך מתכתי יחיד או שזור, עשוי בצורת חוט או חבל או בדומה;

"תכנית טכנית" - תכנית של מיתקן חשמלי, לרבות סכימה חשמלית של לוח, קו או מעגל, חתומה ביד חשמלאי;

"תקן" - תקן ישראלי שנקבע לפי חוק התקנים, תשי"ג-1953, ובהעדר תקן ישראלי - תקן או מיפרט כפי שהורה המנהל בכל מקרה או סוגי מקרים;

"תקני" - חומר או מוצר מתאים לדרישות שבתקן;

"תקנות ההארקות" - תקנות החשמל (הארקות או הגנות אחרות), תשכ"ב-1962;

"תקנות המובילים" - תקנות החשמל (התקנת מובילים), תשכ"ו-1965;

"תקנות הכבלים" - תקנות החשמל (התקנת כבלים), תשכ"ז-1966.

פרק ב': מבנה מוליך מתכתי והתקנתו

2. (א) לא יתקין אדם, לא ישנה, לא יתקן ולא יבדוק מוליך ואבזריו במיתקן חשמלי אלא אם הוא חשמלאי.

התקנת מוליכים

(ב) מוליכים ואבזריהם לא יותקנו אלא בהתאם להוראות תקנות אלה ולפי תכנית טכנית של מיתקן חשמלי.

3. (א) מוליך של מיתקן חשמלי יותקן באופן המבטיח את קיומו של המיתקן החשמלי לאורך ימים. סידורי ההגנה של המוליך יהיו נאותים ויעילים.

אופן ההתקנה

(ב) מוליך יותקן באופן שלא ישפיע השפעה מזיקה על מערכות של שירותים אחרים ולא יושפע מהם לרעה.

(ג) מוליך יותקן באופן שזיהויו יהיה נוח וקל.

4. מוליך יהיה ממתכת, מצירוף מתכות או מסגסוגת של מתכת.

חומר המוליך

5. (א) מבנה המוליך יענה על הדרישות הטכניות, הפיזיקליות והכימיות של מקום ההתקנה.

התאמת המוליך

(ב) סוג המוליך יותאם לתנאי המקום ולדרישות החשמליות של המיתקן החשמלי.

6. מוליך במיתקן חשמלי יהיה תקני.

תקניות המוליך

7. (א) תיל בעל חתך עגול או גזרתי (סקטורלי), יהיה ככל האפשר בעל חתך בממ"ר של אחד מאלה:

חתכי המוליך

0.5; 0.75; 1; 1.5; 2.5; 4; 6; 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95; 120; 150; 185; 240; 300; 400; 500; 600.

(ב) תיל יהיה שזור כאשר –

(1) הוא חשוף, וחתכו הוא 25 ממ"ר או יותר;

(2) הוא מבודד ומושחל בצינור, וחתכו 10 ממ"ר או יותר.

8. (א) מוליך יהיה בעל חתך מתאים לעצמת הזרם המיועד לעבור בו, לתנאי המקום ולאופן התקנתו.

התאמת חתך המוליך לעצמת הזרם

(ב) מוליך הארקה יהיה בעל חתך כנדרש בתקנות ההארקות.

(ג) מוליך ברשת עילית, או מוליך המותקן מחוץ למבנה על פני קיר מלבר, יהיה בעל חתך בהתאם לדין.

9. (א) מוליך מנחושת המותקן במיתקן חשמלי למתח נמוך, יהיה בעל חתך מינימלי בהתאם לייעודו, כמפורט להלן:

חתך מינימלי של מוליך במיתקן מתח נמוך

(1) במעגלים ביתיים סופיים למאור ללא בתי תקע - 1.0 ממ"ר;

(2) במעגלים ביתיים סופיים למאור ולמכשירים או למכשירים בלבד - 1.5 ממ"ר;

(3) במעגלים סופיים למנועים או לציוד אחר - 1.5 ממ"ר;

(4) במעגלי הארקה - 1.5 ממ"ר.

(ב) מוליך עשוי מתכת שאינה נחושת יהיה בעל חתך מותאם ליחס בין ערכי ההתנגדות הסגולית של הנחושת ושל המתכת האחרת, ובלבד שחתכו של מוליך עשוי אלומיניום לא יפחת מ-2.5 ממ"ר.

10. מוליך יהיה בעל בידוד תקני או יבודד מבחינה חשמלית מסביבתו בהתאם למתח המיתקן שבו הותקן ולמקום התקנתו.

בידוד המוליך

11. (א) בידוד של מוליך במיתקן יהיה בעל צבע מיוחד בהתאם לייעודו ויסומן לפי הצורך; הצבע והסימון יהיו בני קיימא ונוחים לזיהוי;

סימון מוליכים

תק' תשנ"ה-1995

(ב) הבידוד יהיה בעל צבע כמפורט להלן:

(1) לזרם חילופין:

(א) מופע - חום; במעגלים תלת מופעיים יוסף סימן, כגון שרוול או טבעת סימון, המציין את שייכותו של כל מוליך למופע מסוים;

(ב) אפס (N) - כחול;

(ג) PEN - כחול עם סימון באמצעות שרוול או כיוצא באלה, בצבע צהוב/ירוק בכל קצה;

(ד) הארקה (PE) - שילוב של הצבעים צהוב/ירוק;

(ה) מוליך המחבר בין מוליך PEN שבכניסת קו הזינה למבנה ובין פס השוואת הפוטנציאלים של המבנה, יהיה בצבע כחול עם סימון, כגון שרוול, בצבע צהוב/ירוק בכל קצה;

(ו) מוליכי מופע, אפס (N) ו-PEN המשמשים בצרור יהיו בצבע שחור ויסומנו בהתאם לייעודם;

(2) לזרם ישר –

(א) מוליכי הקטבים - צבע כלשהו למעט צהוב, ירוק ושילוב צהוב/ירוק;

(ב) מוליך הארקה (PE) - שילוב של הצבעים צהוב/ ירוק;

(3) לפיקוד ובקרה - צבע כלשהו למעט צהוב,ירוק ושילוב צהוב/ירוק.

(ג) אם אין צבע הבידוד של המוליך או הסימון הנדרש עבורו בקצהו החופשי מאפשר זיהוי חד משמעי, יותקן בקצה האמור שרוול המסומן בהתאם לייעודו.

(ד) במיתקן קיים שבו הוחלפו מוליכים יותקנו שלטי אזהרה בנוסח: "זהירות - הצבע הכחול של בידוד מוליך במיתקן יכול שיסמן מוליך אפס (N) או מוליך מופע".

(ה) שילוט כאמור יותקן הן בלוח הראשי והן בכל לוח משנה שבקו הניזון ממנו ואשר בוצע בו שינוי כאמור.

מיום 5.2.1981

**תק' תש"ם-1980**

[ק"ת תש"ם מס' 4151](http://www.nevo.co.il/Law_word/law06/TAK-4151.pdf) מיום 5.8.1980 עמ' 2162

**החלפת תקנה 11**

הנוסח הקודם:

~~11. מוליך או בידודו יהיה בעל גוון או סימון מיוחד בהתאם לייעודו במיתקן, במעגל או בקו; הצבע או הסימון יהיה יעיל, בר קיימא ונוח לזיהוי וימלא אחר התנאים האלה:~~

~~(1) המוליך או בידודו יהיה בעל גוון כמפורט בזה:~~

~~(א) לזרם חילופין~~ ~~(ב) לזרם ישר~~

~~ייעוד המוליך~~ ~~גוון~~ ~~ייעוד המוליך~~ ~~גוון~~

~~(1) פזה~~ ~~חום~~ ~~(1) פוזיטיבי~~ ~~אדום~~

~~(2) אפס~~ ~~שחור~~ ~~(2) נגטיבי~~ ~~שחור~~

~~(3) הארקה~~ ~~צהוב-ירוק~~ ~~(3) תווך~~ ~~כחול;~~

~~(2) הותקן מיתקן חשמלי לזרם חילופין תלת-פזי עם מוליך אפס או בלעדיו, יהיה כל מוליך פזה או בידודו מאותו מעגל או מאותו קו שבמיתקן התלת-פזי בעל גוון חום, ובנוסף לכך יכול מוליך הפזה או בידודו להיות מסומן בסימן זיהוי מיוחד לו באחד המספרים 1, 2, או 3;~~

~~(3) על אף האמור בפסקאות (1) ו-(2), יכול מוליך פזה או בידודו במעגל בקרה או ויסות של מיתקן חשמלי להיות בעל גוון שונה מהנקוב בפסקה (1)(א)(1);~~

~~(4) חשמלאי רשאי לסמן מוליך בעזרת תווית, שעליה מוטבע אחד הסימנים 1, 2, או 3 לכל מוליך פזה בהתאם לייעודו, סימן "0" למוליך האפס וסימון === למוליך ההארקה;~~

~~(5) הותקן מיתקן חשמלי, מעגל או קו מקטעי מוליכים, תישמר רציפות הגוונים או הסימון של המוליכים או בידודם לאורך המיתקן, המעגל או הקו;~~

~~(6) על אף האמור בפסקה (1)(א)(1) יכולים מוליכי פזות או בידודם המותקנים במיתקנים חשמליים למתח גבוה להיות בגוונים שאינם חום, לרבות הצבעים אדום, צהוב וכחול.~~

מיום 26.7.1996

**תק' תשנ"ה-1995**

[ק"ת תשנ"ה מס' 5656](http://www.nevo.co.il/Law_word/law06/TAK-5656.pdf) מיום 26.1.1995 עמ' 640

**תק' תשנ"ה-1995 (תיקון) תשנ"ו-1995**

[ק"ת תשנ"ו מס' 5725](http://www.nevo.co.il/Law_word/law06/TAK-5725.pdf) מיום 28.12.1995 עמ' 311

**החלפת תקנה 11**

הנוסח הקודם:

~~11. בידודו של מוליך יהיה בעל צבע מיוחד בהתאם לייעודו במיתקן, במעגל או בקו; הצבע יהיה יעיל, בר קיימא ונוח לזיהוי וימלא אחר התנאים האלה:~~

~~(א) בידוד יהיה בעל צבע במפורט בזה –~~

~~(1) לזרם חילופין:~~

~~(א) מופע (פזה) פרט למוליך מופע שהותקן לבקרה או לויסות במעגל חשמל – חום, כחול או סגול.~~

~~(ב) מוליך מופע שהותקן לבקרה או לויסות במעגל חשמלי – כל צבע, למעט ירוק או צהוב או שילובם.~~

~~(ג) אפס – שחור.~~

~~(ד) הארקה – צהוב וירוק לסירוגין בהתאם לתקן.~~

~~הוראות אלה לא יחולו על מוליכים המותקנים בלוח חשמל, אלא אם אלה מוליכי הארקה.~~

~~(2) לזרם ישיר:~~

~~(א) חיובי – חום.~~

~~(ב) שלילי – שחור.~~

~~(ג) תווך – כחול.~~

~~(ב) בידודו של מוליך החיבור המוגן בשיטת איפוס, צהוב וירוק לסירוגין, בהתאם לתקן.~~

~~(ג) בידודו של מוליך המחבר את מוליך האפס של קו הזינה של מיתקן חשמלי עם פס השוואת הפוטנציאלים במיתקן המוגן בשיטת איפוס – שחור.~~

~~(ד) בידודו של מוליך בכבל המובא לתיבה, מכשיר, לוח או כל אביזר חשמלי אחר יהיה בעל צבע או בעל סימון המאפשר זיהוי קל.~~

~~(ה) שרוול מבדד המותקן על קצה מוליך יסומן בהתאם לייעודו, אלא אם צבע הבידוד של המוליך או הסימון בקצהו החופשי של השרוול מאפשר זיהוי קל.~~

~~(ו) בידודם של פסי צבירה בלוחות חשמל יהא כל צבע למעט ירוק או צהוב או שילובם.~~

~~(ז) פסי צבירה גלויים בלוחות חשמל יסומנו בצורה בר-קיימא בהתאם לייעודם.~~

פרק ג': התקנה סמויה או חשיפה של מוליך

12. (א) לא יותקן מוליך בהתקנה סמויה או חשיפה אלא במוביל ובהתאם להוראות תקנות המובילים והוראות תקנות אלה.

תנאי התקנה

(ב) על אף האמור בתקנת משנה (א), ניתן להתקין מוליך הארקה או אלקטרודת הארקה בהתקנה סמויה ללא מוביל, ובלבד שנתמלאו הוראות תקנות הארקות.

13. (א) לא יותקנו בצינור אחד מוליכים מבודדים המשמשים קווים או מעגלים שונים.

הפרדת קווים או מעגלים בצינור

(ב) על אף האמור בתקנת משנה (א), ניתן להתקין בצינור אחד מוליכים המשמשים קווים או מעגלים שונים המשולבים בפעולתם ובפיקוד שלהם, ובלבד שהקווים או המעגלים מיועדים למערכות מיוחדות, לתאורה במקומות ציבוריים או למנועים ולציודם החשמלי.

(ג) לענין תקנת משנה (ב) יראו חיבורי חשמל של חברת החשמל מן הרשת עד למקום המונים החשמליים של צרכניה כקווים או כמעגלים המשולבים בפעולתם ובפיקוד שלהם.

(ד) הותקנו מוליכים מבודדים בצינור אחד בהתאם להוראות תקנת משנה (ב), יהיה בידוד המוליכים מותאם למתח הגבוה ביותר של הקו או המעגל שבצינור המשותף.

(ה) על אף האמור בתקנת משנה (א), כאשר לא קיימת אפשרות סבירה להוספת צינור במיתקן חשמלי קיים, ניתן להתקין בצינור אחד מוליכים מבודדים המשמשים קווים שונים ובלבד שהצינור הוא בעל קוטר שאינו קטן מהמתקבל מחישוב המשוואה



ואם קיימת בתוואי הצינור תיבה, תותקן בה מחיצה המפרידה בין הקווים השונים.

(ו) לצורך המשוואה שבתקנת משנה (ה) משמעות הסימנים היא:

D - קוטר פנימי של הצינור, במילימטרים;

di - קוטר חיצוני של כל מוליך מבודד המושחל, במילימטרים.

(ז) בזמן הפרדת חיבור המשותף לצרכנים אחדים, והמוגן באמצעות נתיך משותף, מותר לחברת החשמל –

תק' תשמ"ט-1989

1. להתקין מוליך אפס משותף למעגלים או לקווים העוברים באותו צינור;

2. על אף האמור בתקנת משנה (ה), להתקין מוליכים מעל למותר לפי המשוואה, בתנאי שבזמן השחלתם לא ייגרם להם נזק.

מיום 27.1.1989

**תק' תשמ"ט-1989**

[ק"ת תשמ"ט מס' 5162](http://www.nevo.co.il/Law_word/law06/TAK-5162.pdf) מיום 27.1.1989 עמ' 418

**הוספת תקנת משנה 13(ז)**

14. (א) לא יותקן מוליך מבודד במוביל הטמון באדמה אלא אם המוביל הוא מפלדה או פלסטי קשיח-כבד ואטום לכל ארכו; חובת האטימה אינה חלה על צינור המכיל מוליך הארקה בלבד.

התקנת מוליך מבודד במוביל המותקן בקרקע

(ב) לא יותקן מוליך מבודד במוביל טמון ברצפה אלא אם המוביל אטום לכל ארכו ומוגן בפני פגיעות מיכניות באמצעות כיסוי מגן.

15. (א) לא יותקן מוליך מבודד בתעלה אלא אם מבנה התעלה והתקנתה תואמים את הוראות הפרק השביעי של תקנות המובילים.

התקנת מוליך מבודד בתעלה

(ב) לא יותקנו מוליכים מבודדים השייכים לקווים שונים או למעגלים שונים ביחד בתעלה פתוחה או בתעלה בעלת מכסים, אלא אם אוגדו המוליכים בהתאם להשתייכותם למעגל או לקו, או שהמעגלים והקווים יותקנו במרחק מתאים זה מזה או יפורדו באמצעות מחיצות קבועות.

(ג) התקנת מוליכים כאמור בתקנת משנה (ב), תבוצע באופן שיבטיח מניעת נזק או תקלה לשאר המוליכים המבודדים השייכים לקווים או למעגלים אחרים שבתעלה, בשעת התהוות קשת באחד המוליכים  המבודדים שבתעלה.

(ד) כל אגד של מוליכים מבודדים השייכים למעגל אחד או לקו אחד יצוייד בסימן בר-קיימא ונראה לעין, המאפשר זיהוי המעגל או הקו בנקל.

16. לא יותקנו מוליכים במיתקן לזרם חילופין אם עצמת הזרם העוברת בהם היא מעל 25 אמפר והמוביל שבו הם מותקנים הוא בעל מוליכות מגנטית יחסית גבוהה מאוד, אלא אם אוגדו מוליכי כל מעגל וכל קו בנפרד והושחלו בצינור המיוחד למעגל או לקו.

התקנת מוליך במוביל מתכתי מגנטי

17. (א) לא יותקן מוליך הארקה חשוף במוביל אטום אלא באחד מן התנאים הבאים:

התקנת מוליך הארקה חשוף במוביל אטום

(1) המוליך מותקן עם כבל משוריין או כבל בעל עטיפה מתכתית;

(2) המוליך מותקן עם כבל בעל עטיפה אל-מתכתית והמוביל הוא אחד מאלה:

(א) צינור עגול שקטרו הפנימי הוא לפחות 100 מילימטר;

(ב) מוביל אחר שצלעו לפחות 50 מילימטר.

(ב) לא יותקן מוליך הארקה חשוף במוביל אטום כאשר מוליך אחר בו חסר עטיפה מתכתית.

18. (א) לא יותקן מוליך חשוף בתעלה אטומה, אלא אם הוא מוליך חשוף יחיד במוביל העשוי חומר מבדד מותאם למתח שבו עובד המוליך, או אם הוא מוליך הארקה ובכפוף לתקנה 17.

התקנת מוליך חשוף במוביל

(ב) לא יותקן מוליך חשוף, פרט למוליך הארקה, בתעלה פתוחה או בתעלה עם מכסים, אלא אם חוזק למבדדים תקניים, המותאמים למתח שבו עובד המוליך שהותקנו בתוך התעלה.

(ג) מוליך הארקה יחוזק למבנה התעלה באופן יעיל ובר-קיימא.

19. (א) לא יותקנו מוליכים חשופים בתעלה פתוחה או בתעלה חשיפה אלא אם המרחק המינימלי בין המוליכים החשופים השייכים לאותו מעגל או לאותו קו או בין המוליך החשוף לבין גוף מוארק הוא כמפורט להלן:

מרחק בין מוליכים חשופים ובין מוליך חשוף לבין גוף מוארק המותקנים בתעלה פתוחה או בתעלה חשיפה

(1) במיתקנים למתח נמוך - 30 מילימטר;

(2) במיתקנים למתח גבוה - כמפורט בטור ב' להלן בהתאם למתח המצויין בטור א' שלצדו:

טור א' טור ב'

מתח שלוב של המיתקן בקו"ק מרחק במילימטרים

1 עד 3 75

6 100

10 125

15 160

20 190

30 260

40 360

60 470

110 800

(ב) לא יותקנו מוליכים חשופים של מעגלים שונים בתעלה פתוחה או בתעלה חשיפה משותפת, אלא אם המרחק המינימלי בין מוליכים חשופים השייכים למעגלים שונים כפול בשיעורו מהנקוב בתקנת משנה (א).

(ג) על אף האמור בתקנת משנה (א), יכול המרחק בין המוליכים החשופים, בין המוליך החשוף לבין גוף מוארק, להיות קטן מהאמור בתקנת משנה (א) אם הותקנה ביניהם מחיצה מבדדת או מוארקת המותאמת למתח שבו עובד המוליך החשוף.

(ד) התקנת מוליכים בתעלה פתוחה או בתעלה חשיפה, הנמצאת היא ואבזריה בתוך תא מבנה או שטח גדור והם סגורים והגישה אליהם מותרת לחשמלאי או לאדם בפיקוחו ובהשגחתו בלבד, פטורה מהוראות תקנות משנה (א)(2) ו-(ב).

20. (א) לא יותקן מוליך חשוף בתעלה פתוחה או בתעלה עם מכסים כשהמוליך משמש מקור זינה או מקום חלוקה והסתעפות (להלן - פס-צבירה), אלא אם מבנהו וחתכו מותאמים לעצמת הזרם העובר בו כנקוב בתקן לפס-צבירה ובהתאם לדין.

מוליך חשוף המשמש פס-צבירה והתקנתו בתעלה

(ב) החתכים של קטעי פס-הצבירה וממדיהם יהיו אחידים ושווים לכל ארכם.

(ג) חתך התקני החיבור להתפשטות אורכית בין קטעי פס-צבירה לא יפחת מחתך פסי הצבירה.

(ד) התקנתו וחיזוקו של פס-צבירה יותאמו לכוחות האלקטרודינמיים העלולים להופיע במיתקן.

21. (א) לא יותקן מוליך בארובות או בתעלות המשמשות מובילי עשן או אמצעי להתפשטות אש.

הגנה בפני שריפה והתפשטות אש

(ב) במקומות שקיימת בהם סכנה מוגברת של שריפות או של התפשטות אש, לא יותקן מוליך אלא אם הוא חשוף או בעל עטיפה בלתי בעירה, וחוזק למבדדים בלתי בעירים ובלתי מתלקחים.

(ג) לא יותקן מוליך בתעלה העלולה להוות מקום להתפשטות אש, אלא אם הותקנו בתעלה מחיצות או אמצעים אחרים המונעים התפשטות האש, בנוסף למילוי הוראות תקנת משנה (ב).

פרק ד': התקנה גלויה של מוליך

22. מוליך חשוף ניתן להתקין בהתקנה גלויה במקומות המפורטים להלן:

התקנת מוליך חשוף

תק' תשס"ב-2001

(1) במקום שבו תנאי הסביבה עלולים לגרום לקלקול או לבלאי מואץ של הבידוד, או אם אין אפשרות אחרת לתת זינה למיתקן; הגישה למוליך חשוף כאמור תתאפשר לחשמלאי בלבד והתקנתו תמנע גישה באקראי אליו או נגיעה בו;

(2) ברשת עילית בכל מתח שהוא.

מיום 6.12.2001

**תק' תשס"ב-2001**

[ק"ת תשס"ב מס' 6131](http://www.nevo.co.il/Law_word/law06/TAK-6131.pdf) מיום 6.11.2001 עמ' 71

**החלפת תקנה 22**

הנוסח הקודם:

~~מוליך חשוף בהתקנה גלויה~~

~~22. ניתו להתקין מוליך חשוף בהתקנה גלויה רק במקום שבו תנאי הסביבה מביאים לידי קלקול או לבלאי מהיר של בידוד, או אם אין אפשרות אחרת לתת זינה למתקן, ולא יותקן מוליך חשוף בהתקנה גלויה אלא אם הגישה אליו היא לחשמלאית בלבד, והתקנת המוליך מונעת גישה באקראי אליו או נגיעה בו.~~

23. (א) לא יותקן מוליך בהתקנה גלויה במקומות בהם קיימת סכנה מוגברת של שריפה, התפשטות אש, התפוצצות או פגיעות מיכניות.

מיקום התקנה גלויה

(ב) על אף האמור בתקנת משנה (א), ניתן להתקין מוליך בהתקנה גלויה בחדרי מצברים נפרדים ומאווררים המיועדים לאספקת חשמל.

24. לא יותקן מוליך בהתקנה גלויה בתיאטרון, בבית קולנוע או במקומות ציבוריים סגורים ומקורים.

איסור התקנה גלויה במקומות ציבוריים

25. (א) מוליך בהתקנה גלויה יותקן במידת האפשר בקווים אפקיים או אנכיים, לפי הענין.

אופן ההתקנה הגלויה

(ב) מוליך בהתקנה גלויה יוגן בפני פגיעות מיכניות ובפני נגיעה מקרית בו עד לגובה של 2.0 מטר לפחות מהרצפה, כאשר מתח העבודה של המוליך הוא מתח נמוך ועד לגובה של 2.5 מטר לפחות, כאשר מתח העבודה של המוליך הוא מתח גבוה.

(ג) התקנת מוליך בהתקנה גלויה בתוך תא, מבנה או שטח גדור שהוא סגור והגישה אליו מותרת לחשמלאי או לאדם בפיקוחו ובהשגחתו בלבד, פטורה מהוראות תקנות משנה (א) ו-(ב).

26. (א) לא יותקן מוליך בהתקנה גלויה על פני מבנה אלא על מבדדים המחוזקים למבנה קבוע והמותאמים למתח שבו עובד המוליך, למקום התקנתו, ולהוראות תקנות אלה.

התקנה גלויה על פני מבנה

(ב) על אף האמור בתקנת משנה (א), ניתן להתקין מוליך הארקה באופן ישיר על פני מבנה אם חלק המבנה שעליו מותקן מוליך ההארקה אינו עשוי מחומר מתלקח ובכפיפות להוראות תקנות ההארקות.

27. לא יותקן מוליך בהתקנה גלויה בקרבת מערכת שירות אחר או בהצטלבות עמה, אלא אם המוליך חוזק למבדדים או למחזיקים אחרים המונעים התקרבות המוליך למערכת המתכתית של השירות האחר, והמרחק המינימלי בין המוליך לבין מערכת השירות האחר הוא כמפורט בתקנות 33 או 34.

התקנת מוליך בקרבת מערכת של שירות אחר ובהצטלבות עמה

28. פס צבירה יחוזק למבדד באופן שהמוליך יהיה חפשי בהתפשטותו ובהתכווצותו עקב השפעת הטמפרטורה של הסביבה שבה מותקן המוליך או מפאת החום הנוצר במוליך כאשר עובר בו זרם חשמלי.

חיזוק פס-צבירה למבדד

29. הגנה על מוליך חשוף תיעשה באמצעות אחד מאלה:

הגנה על מוליך חשוף

(1) רישות, גידור או כיסוי מגן סביב המוליכים השייכים לאותו מיתקן חשמלי;

(2) התקנה נפרדת של כל מוליך חשוף במוביל העשוי מחומר מבדד המותאם למתח שבו עובד המוליך החשוף, ובלבד שהמוליך יהיה בעל חוזק מיכני מספיק לעמידה בפני הפגיעות המיכניות שבמקום ההתקנה.

30. הגנה על מוליך מבודד תיעשה באמצעות אחד מאלה:

הגנה על מוליך מבודד

(1) רישות, גידור או כיסוי מגן סביב המוליך או המוליכים השייכים לאותו מיתקן חשמלי;

(2) התקנת המוליך המבודד או המוליכים המבודדים מאותו מעגל חשמלי במוביל בעל חוזק מיכני מספיק לעמידה בפני פגיעות מיכניות שבמקום ההתקנה.

31. (א) המרחק בין שתי נקודות חיזוק של מוליך בהתקנה גלויה ובמתח נמוך, יהיה מותאם לתנאים המיכניים שבהם יימצא המוליך בזמן שירותו.

מרחקי חיזוק של מבודדים לאורך המוליכים במתח נמוך

(ב) בכפוף לתקנת משנה (א), המרחק המירבי בין שתי נקודות חיזוק של מבדדים לאורך מוליך כשהוא מותקן על פני מבנה מלגו יהיה כמפורט בטבלה להלן:

מרחק קביעה מירבי בס"מ

חתך המוליך בחיזוק בחיזוק

בממ"ר על מבדדי הדק על מבדדים

(1) מ-1 עד 1.5 50 100

(2) מ-2.5 עד 10 100 250

(3) מ-16 עד 70 120 300

(4) מ-95 עד 120 120 600.

(ג) המרחק בין החיזוק לבין הכניסה של המוליך למוביל, לאבזר או למבנה אחר לא יעלה על המרחקים הנקובים בתקנת משנה (ב) לגבי חיזוק על מבדדי הדק.

32. (א) המרחק בין מוליכים מבודדים במתח נמוך השייכים למעגל אחד, יהיה מותאם לכוחות האלקטרודינמיים העלולים לפעול עליהם בזמן שירותו של המעגל.

מרחק בין מוליכים מבודדים במתח נמוך

(ב) המרחק המירבי בין שני מוליכים מבודדים במעגל אחד במתח נמוך כשהם מותקנים על פני מבנה מלגו, יהיה כמפורט בטבלה שלהלן:

מרחק מירבי בין מוליכים בס"מ

חתך המוליך בחיזוק המוליך בחיזוק המוליך

בממ"ר על מבדדי הדק על מבדדים

(1) מ-1 עד 10 3.5 7.0

(2) מ-16 עד 25 5.0 10.0

(3) מ-35 עד 120 7.0 20.0.

(ג) בין קבוצות מוליכים מבודדים השייכים למעגלים שונים במתח נמוך המותקנים על צד אחד של מבנה מלגו, תותקן הפרדה חזותית באמצעות מחיצה או סימון, או יישמר מרחק בין המוליכים ממעגלים שונים בשיעור פי 1.5 מהמפורט בטבלה שבתקנת משנה (ב).

33. (א) המרחק המינימלי בין מוליכים מבודדים השייכים למעגל אחד במתח נמוך המותקנים על פני מבנה מלגו, וכן בין מוליך מהמעגל לבין פני המבנה, יהיה כמפורט בטור ב' להלן המתייחס לתנאי מקום ההתקנה כמפורט בטור א' שלצדו:

מרחקים מינימליים בין מוליכים מבודדים במתח נמוך המותקנים על פני מבנה מלגו

טור א' טור ב'

מקום ההתקנה מרחק בס"מ

(1) מקום יבש בין מוליכים 2

בין מוליך לבין מבנה 1

(2) מקום לח בין מוליכים 3

בין מוליך לבין מבנה 2

(3) מקום רטוב בין מוליכים 4

בין מוליך לבין מבנה 3

(ב) בין קבוצות מוליכים מבודדים השייכים למעגלים שונים במתח נמוך המותקנים על צד אחד של מבנה מלגו, תותקן הפרדה חזותית באמצעות מחיצה או סימון, או יישמר מרחק בין מוליכים ממעגלים שונים בשיעור פי 1.5 מהמפורט בתקנת משנה (א).

34. (א) המרחק המינימלי בין מוליכים חשופים השייכים למעגל אחד במתח נמוך המותקנים על פני מבנה מלגו, וכן בין מוליך חשוף מהמעגל לבין פני המבנה, יהיה כמפורט בטור ב' להלן לפי שיעור המרחק בין מקומות החיזוק לאורך המוליך כמפורט בטור א' שלצדו:

מרחקים מינימליים בין מוליכים חשופים במתח נמוך המותקנים על פני מבנה מלגו

טור א' טור ב'

מרחק בין מקומות החיזוק מרחק מינימלי

לאורך המוליך - במטרים בסנטימטרים

(1) אינו עולה על 2 5

(2) מ-2 עד 4 10

(3) מ-4 עד 6 15

(4) עולה על 6 20.

(ב) בין קבוצות מוליכים חשופים השייכים למעגלים שונים במתח נמוך המותקנים על אותו צד על מבנה מלגו, תותקן הפרדה חזותית באמצעות מחיצה או סימון, או יישמר מרחק בין מוליכים במעגלים שונים בשיעור פי 1.5 מהמפורט בתקנת משנה (א).

35. על פני מבנה מלגו לא יותקנו מוליכים מבודדים מפותלים או מוליכים שקיים ביניהם מגע אלא אם הם שייכים לפזה אחת או לקוטב אחד שבמעגל.

התקנת מוליכים מפותלים

36. במעבר דרך תקרות, קירות או מחיצות או דרך חלקי מבנה אחרים יוגנו המוליכים באחד מאלה:

התקנה גלויה במעברים

(1) מעבר חפשי המותאם מבחינה חשמלית ומיכנית;

(2) כיסוי מגן על המוליכים המותאם מבחינה חשמלית ומיכנית;

(3) מבדד מעבר המותאם למתח שבו עובד המוליך ולמקום ההתקנה.

37. (א) מוליך חשוף מנחושת המותקן במיתקן חשמלי למתח גבוה, יהיה בעל חתך מינימלי של 10 ממ"ר.

חתך מינימלי של מוליך במיתקן מתח גבוה

(ב) מוליך עשוי מתכת שאינה נחושת יהיה בעל חתך מותאם ליחס בין ערכי החוזק המיכני של הנחושת ושל המתכת האחרת, ובלבד שחתכו של מוליך העשוי אלומיניום לא יפחת מ-16 ממ"ר וחתכו של מוליך העשוי פלדה לא יפחת מ-6 ממ"ר.

38. מוליך חשוף, בלתי שזור, המותקן במיתקן למתח נמוך ומחוזק על פני מבנה מלבר, יהיה בעל חתך מינימלי כמפורט בטור ב' להלן לפי שיעור המרחק בין שני מקומות חיזוק סמוכים לאורך המוליך כמפורט בטור א' שלצדו:

חתך מינימלי של מוליך במיתקן למתח נמוך המותקן על פני מבנה מלבר

טור א' טור ב'

מרחק בין שני מקומות חתך מינימלי

חיזוק סמוכים - במטרים בממ"ר

(1) אינו עולה על 1 1.5 בנחושת

(2) מ-1 עד 20 4.0 בנחושת

(3) מעל 20 6.0 בנחושת

39. על אף האמור בתקנה 38, לא יפחת מ-16 ממ"ר החתך המינימלי של מוליך חשוף בלתי שזור העשוי מנחושת בצורת מוט עגול ומשמש כמקור זינה למנופים, לעגורנים או למכונות ניידות אחרות; אם עשוי המוליך מנחושת שלא בצורת מוט עגול, לא תהיה הצלע הקטנה של החתך פחותה מ-4 מ"מ.

חתך מוליך המשמש כמקור זינה

40. הסתעפות ממוליך בהתקנה גלויה תיעשה קרוב ככל האפשר למקום החיזוק של המוליך שממנו נעשית ההסתעפות; המרחק בין מקום ההסתעפות לבין מקום החיזוק של המוליך המסתעף לא יעלה על 25 סנטימטרים, אלא אם שיטת ההתקנה מחייבת אחרת.

התקנת הסתעפות ממוליך בהתקנה גלויה

41. תימנע ככל האפשר הצטלבות בין מוליכים חשופים המותקנים בהתקנה גלויה על פני מבנה; אם אי אפשר למנוע את ההצטלבות, יישמר בין המוליכים החשופים במקום ההצטלבות מרחק מתאים המונע התהוות פריצה חשמלית בין המוליכים המצטלבים או מעבר זרם חשמלי ביניהם, או שהמוליכים החשופים יבודדו במקום ההצטלבות וטיב הבידוד יהיה מותאם למתח שבו עובד המוליך ולמקום התקנתו.

הצטלבות בין מוליכים בהתקנה גלויה על פני מבנה

פרק ה': תיבות ואבזרים והתקנתם

42. תיבה ואבזר יהיו תקניים ובנויים באופן שיבטיחו את כל אלה או מקצתם לפי הענין:

תכונות תיבה ואבזר

(1) הגנה מיכנית וחשמלית על המוליכים והחיבורים הכלולים בהם;

(2) הגנה בפני מגע מקרי בחלקים החיים שבתוכם;

(3) אטימה נאותה בפני חדירת גזים, מים, אבק וחמרים מזיקים אחרים, הכל לפי מקום ההתקנה;

(4) רציפות חשמלית, כנדרשת בתקנות ההארקות, כשהם ממתכת.

43. תיבה ואבזר יהיו עשויים תוך ייצורם מחומר עמיד בפני איכול או יהיו מוגנים בפני איכול ומותאמים לתנאי המקום.

הגנה בפני איכול

44. (א) תיבה ואבזר יהיו בעלי חוזק מיכני מספיק, בהתחשב בשימוש שעומדים לעשות בהם, ויהיו עמידים בפני פגיעות מיכניות העלולות להיות במקום ההתקנה או מוגנים באופן שלא יינזקו מפגיעות כאמור.

חוזק מיכני של תיבה או אבזר

(ב) תיבה המותקנת בתוך קיר או מבנה המגינים על דפנותיה, תהיה מצויידת במכסה שהוא בעל חוזק מיכני ועמיד בפני פגיעות מיכניות העלולות להיות במקום ההתקנה.

45. תיבה ואבזר יותקנו במקומותיהם באופן איתן ובר-קיימא; חיזוק התיבה והאבזר יהיה נפרד מחיזוק המוליכים.

קביעת תיבה ואבזר

46. (א) לא תותקן תיבת חיבור בגובה פחות מ-2.0 מטר מעל הרצפה.

גובה התקנת התיבה

(ב) על אף האמור בתקנת משנה (א), ניתן להתקין תיבת חיבור בגובה נמוך מ-2.0 מטר אך לא פחות מאשר 15 סנטימטר מעל הרצפה, ובלבד שהתיבה מצויידת במכסה איתן שאינו ניתן להסרה אלא באמצעות כלי עבודה בלבד.

(ג) על אף האמור בתקנות משנה (א) ו-(ב), ניתן להתקין תיבה באדמה, ברצפה או בגובה קטן מ-15 סנטימטר מהרצפה, ובלבד שהתיבה מולאה בחומר מבדד, או שהיא אטומה והמכסה שלה אינו ניתן להסרה אלא באמצעות כלי עבודה בלבד.

(ד) התקנת תיבה בחדר, בתא, במבנה או בשטח גדור כשהוא נעול והגישה אליו מותרת לחשמלאי או לאדם בהשגחתו ובפיקוחו בלבד, פטורה מהוראות תקנות משנה (א) ו-(ב).

47. (א) מוליכים יוגנו בכניסתם לתיבה או לאבזר על ידי תרמיל הגנה מתאים, זולת אם התיבה או האבזר בנויים באופן שהכניסה אליהם מותאמת למוליכים והוא מגינה על שלמות המוליכים ועל בידוד המוליכים.

כניסת המוליכים לתיבה או לאבזר

(ב) לא יותקנו תיבה או אבזר במקום רטוב או במקום שבו נמצא חומר נפיץ, מתלקח או מאכל, אלא אם הם מצויידים, נוסף לאמור בתקנת משנה (א), בתותב אוטם המונע חדירת החמרים האמורים לתוך התיבה או האבזר.

48. (א) התיבה תהיה בעלת פתחים המיועדים לכניסת המוליכים.

פתחים בתיבה

(ב) הפתחים בתיבה ייעשו באופן שהמוליכים ובידודם לא ייפגעו בכניסתם לתיבה ויישמר חזקה המיכני והחשמלי של התיבה.

49. (א) לא ייעשה חיבור בין מוליכים בהתקנה סמויה או חשיפה אלא בתיבה.

מקום חיבור בין מוליכים

(ב) בהתקנה גלויה ניתן לבצע חיבורים בין מוליכים ללא תיבה.

50. (א) לא ייעשה חיבור בין מוליכים אלא באמצעות מהדקים תקניים מותאמים לחתך המוליך, באמצעות ברגים, באמצעות מסמרות, על ידי חיבור מיכני בלחיצה, על ידי אינוך או על ידי ריתוך.

אופן החיבור בין מוליכים

(ב) נעשה החיבור בין המוליכים על ידי אינוך, יהיה החומר המאנך בלתי מאכל ובלתי מאוכל.

(ג) נעשה החיבור בין המוליכים בתיבה והמוליך הוא בחתך עד 6 ממ"ר כשהוא עשוי נחושת או 10 ממ"ר כשהוא עשוי אלומיניום, אין להשתמש בסימרור, בריתוך, באינוך או בחיבור אחר שאינו ניתן להפרדה.

51. החיבור בין המוליכים יהיה איתן ובר-קיימא, יבטיח מגע נאות בין המוליכים מבחינה מיכנית וחשמלית ולא יגרום החבור לאיכול או לעליית טמפרטורה מוגברת בזמן מעבר הזרם החשמלי בעוצמה שלה מיועד המוליך.

חוזק החיבור

52. (א) לא יוסר בידוד מוליך אלא בהתאם לצרכי ביצוע העבודה.

חשיפת המוליך

(ב) מוליך שבידודו הוסר בהתאם לתקנת משנה (א), יבודד לאחר סיום העבודה בו, באופן שההבדדה תהיה שוות ערך להבדדה המקורית.

53. (א) מוליכים שזורים יצויידו קצותיהם בנעלי-כבל או בהתקן מותאם לחתך המוליך, באופן המבטיח חיבור יעיל ובר-קיימא ומגע חשמלי נאות בין העורקים שמהם מורכב המוליך השזור.

חיבור קצות המוליכים השזורים

(ב) על אף האמור בתקנת משנה (א) ניתן לוותר במוליך שזור על נעל כבל או התקן מיוחד, אם הדקי החיבור של האבזר בנויים באופן או מצויידים בהתקן המבטיחים חיבור יעיל ובר-קיימא ומגע חשמלי נאות בין העורקים שמהם מורכב המוליך השזור ובין המוליך לבין הדק החיבור באבזר.

54. קצה המוליך שבתוך תיבת החיבורים או בתוך האבזר, יהיה בעל אורך מספיק, המבטיח אפשרות חידוש החיבור בין המוליכים בתיבה או באבזר בהתאם לצורך וכן התקנת החיבורים בין המוליכים לבין מגעי האבזר.

אורך קצות המוליכים

55. המבדד יהיה תקני, מותאם לתנאי המקום ובעל התכונות הבאות:

תכונות המבדד

(1) חזקו המיכני ואופן התקנתו מתאימים לנשיאת המוליך, לכוחות הפועלים עליו בזמן שירותו במיתקן ולעמידות בפני הכוחות האלקטרודינמיים העלולים להופיע בזמן של התהוות קצר במיתקן;

(2) עשוי מחומר עמיד בפני חום הסביבה ובפני החום הנוצר עקב העברת הזרם הנומינלי במיתקן;

(3) מותאם למתח שבו עובד המוליך הנישא על ידי המבדד;

(4) עשוי מחומר שאינו מזיק למוליך הנישא על ידי המבדד ולבידודו ואינו גורם לאיכולו.

56. (א) מבדד יחוזק לחלקי מבנה קבועים.

חיזוק מבדד

(ב) חיזוק המבדד יהיה איתן ובר-קיימא לאורך ימים.

(ג) הותקן חיזוק המבדד באמצעות ברגים או ווים, יהיו הם עשויים מחומר בלתי חליד או מוגנים בפני החלדה.

57. (א) שיעור התנגדות הבידוד שבין שני מוליכים במעגל חשמלי אחד במתח נמוך שמתחו לאדמה אינו עולה על 250 וולט, ובין מוליך המעגל לבין גוף מוארק לא יפחת מהנתונים הבאים לפי סוג הבדיקה:

שיעורי התנגדות בידוד המוליכים במיתקן מתח נמוך

(1) מ-1.5 מגאום, כאשר הבדיקה היא בדיקת הפעלה;

(2) מ-0.25 מגאום, כאשר הבדיקה היא תקופתית;

(3) שיעור התנגדות הבידוד בין המוליכים הכלולים במכשיר יהיה בהתאם לתקן של המכשיר האמור.

תק' תשמ"ו-1986

(ב) בדיקת שיעורי ההתנגדות של הבידוד תיעשה במכשיר מדידה שמתחו הנומינלי אינו עולה על 500 וולט בזרם ישר.

מיום 1.10.1986

**תק' תשמ"ו-1986**

[ק"ת תשמ"ו מס' 4973](http://www.nevo.co.il/Law_word/law06/TAK-4973.pdf) מיום 1.10.1986 עמ' 1503

(3) שיעור התנגדות הבידוד בין המוליכים הכלולים במכשיר יהיה בהתאם לתקן של המכשיר האמור ~~ובלבד שלא יפחת מ-0.5 מגאום בין מוליך המכשיר, המהווה חלק בלתי נפרד ממנו, לבין גופו המתכתי~~.

פרק ו': הוראות שונות

58. (א) מוליכים, תיבות ואבזרים המותקנים במיתקן חשמלי ייבדקו אחרי השלמת המיתקן החשמלי, על ידי חשמלאי בעל רשיון מתאים לבצוע סוג עבודת החשמל שבעדה הותקנו המוליכים והאבזרים.

בדיקת מוליכים במיתקן

(ב) לאחר בדיקת המיתקן כאמור בתקנת משנה (א) ולפני הפעלת המיתקן, יזמין החשמלאי בדיקת הפעלה ותצורף להזמנה תכנית המיתקן והצהרתו בכתב שהמיתקן נבדק על ידיו ושהוא תואם את הוראות חוק החשמל והתקנות על פיו.

59. (א) לאחר בדיקה כאמור בתקנה 58(א), ולפני הפעלת המיתקן החשמלי, ייבדקו המוליכים והאבזרים והתאמת התקנתם לתכנית הטכנית של המיתקן החשמלי, על ידי חשמלאי בעל רשיון חשמלאי-בודק או על ידי מפקח.

בדיקת הפעלה של מיתקן חשמלי

(ב) תוצאות בדיקת הבידוד, רציפות המעגלים, ההארקות או ההגנות האחרות, אופן ההתקנה ואמצעי ההגנה הדרושים לפי תקנות אלה, יירשמו על ידי חשמלאי בעל רשיון חשמלאי-בודק או על ידי מפקח, הכל לפי הענין, בתעודות הבדיקה של המיתקן החשמלי, ויישמרו בידי החשמלאי-הבודק או המפקח וכן בידי בעל המיתקן החשמלי או מחזיקו, הכל לפי הענין.

(ג) תעודת הבדיקה וכן התכנית הטכנית של המיתקן, תאושר על ידי החשמלאי הבודק או המפקח ועותק מהן יומצא לבעל המיתקן החשמלי או למחזיק בו, הכל לפי הענין, על פי דרישתם.

60. לא יופעל מיתקן חשמלי או חלק ממנו אלא לאחר שנבדק כאמור בתקנות 58 ו-59 והבדיקה הוכיחה כי ההתקנה מתאימה לתכנית הטכנית של המיתקן החשמלי ונעשתה על פי הדין.

הפעלת מיתקן חשמלי

61. (א) מוליכים, תיבות ואבזריהם המותקנים במיתקן חשמלי, יוחזקו במצב תקין ומתאים לפעולה.

אחזקת מוליכים במיתקן חשמלי

(ב) התגלה ליקוי או פגם במוליך, בתיבה או באבזר של מיתקן חשמלי, והליקוי או הפגם מהווה סכנה לנפש או לרכוש, ינותק המיתקן החשמלי כולו או חלקו הלקוי ממקור זינתו על ידי המשתמש במיתקן החשמלי ולא יופעל מחדש אלא לאחר שתוקן ונבדק על ידי חשמלאי בעל רשיון מסוג מתאים לעבודה המבוצעת ונמצא כשיר להפעלה.

62. חובה המוטלת לפי תקנות אלה יראו אותה כמוטלת על מתקין המוליך במיתקן החשמלי, על בעל המיתקן החשמלי, על המחזיק במיתקן החשמלי ועל המשתמש בו, הכל לפי הענין, והוא כשאין כוונה אחרת משתמעת.

חובות ואחריות למיתקן חשמלי

63. (א) הוראות תקנות אלה לא יחולו –

תחולה

(1) על מוליכים המותקנים בתוך מכשיר או ציוד חשמלי תוך ייצורם והמהווים חלק בלתי נפרד מהמכשיר או הציוד, פרט לתקנה 57(א)(3);

(2) על מוליך המותקן במיתקן מתח נמוך מאוד שעצמת הזרם בו אינה עולה על 2 אמפר.

(ב) תקנות אלה יחולו –

(1) על כל מוליך שהותקן אחרי יום תחילתן;

(2) על מוליך אשר היה קיים במיתקן חשמלי ערב תחילתן ושונה בו התוואי או הוכנסו בו שינויים מהותיים אחרי תחילתן;

(3) על מוליך אשר היה קיים במיתקן חשמלי ערב תחילתן והוחלף בו חלק ניכר אחרי תחילתן;

(4) על כל הוספה של מוליך במיתקן חשמלי אשר היה קיים ערב תחילתן והעבודה נעשתה לאחר תחילתן.

64. תחילתן של תקנות אלה היא בתום ששים יום מיום פרסומן ברשומות.

תחילה

65. (א) על אף האמור בתקנה 11(1)(א)(3), ניתן להשתמש בצבע לבן לסימון מוליך הארקה במקום בצבע הדו-גווני צהוב-ירוק, במשך שנתיים מיום פרסום תקנות אלה ברשומות.

הוראות מעבר

(ב) אין תקנת משנה (א) באה לגרוע מדרישות התקן לגבי מוליך בפתיל למכשירים.

66. תקנות אלה באות להוסיף על כל דין.

סייג

67. לתקנות אלה ייקרא "תקנות החשמל (התקנת מוליכים), תש"ל-1970".

השם

ז' באייר תש"ל (13 במאי 1970) חיים לנדאו

שר הפיתוח

[הודעה למנויים על עריכה ושינויים במסמכי פסיקה, חקיקה ועוד באתר נבו - הקש כאן](http://www.nevo.co.il/advertisements/nevo-100.doc)

[הודעה למנויים על עריכה ושינויים במסמכי פסיקה, חקיקה ועוד באתר נבו - הקש כאן](http://www.nevo.co.il/advertisements/nevo-100.doc)

1. \* פורסמו [ק"ת תש"ל מס' 2569](http://www.nevo.co.il/Law_word/law06/TAK-2569.pdf) מיום 4.6.1970 עמ' 1682.

   תוקנו [ק"ת תש"ם מס' 4151](http://www.nevo.co.il/Law_word/law06/TAK-4151.pdf) מיום 5.8.1980 עמ' 2162 – תק' תש"ם-1980; תחילתן ששה חודשים מיום פרסומן.

   [ק"ת תשמ"ו מס' 4973](http://www.nevo.co.il/Law_word/law06/TAK-4973.pdf) מיום 1.10.1986 עמ' 1503 – תק' תשמ"ו-1986.

   [ק"ת תשמ"ט מס' 5162](http://www.nevo.co.il/Law_word/law06/TAK-5162.pdf) מיום 27.1.1989 עמ' 418 – תק' תשמ"ט-1989.

   [ק"ת תשנ"ה מס' 5656](http://www.nevo.co.il/Law_word/law06/TAK-5656.pdf) מיום 26.1.1995 עמ' 640 – תק' תשנ"ה-1995; תחילתן 18 חודשים מיום פרסומן, אולם מותר לפעול לפיהן מיום פרסומן, ור' תקנה 3 לענין תחולה. תוקנו [ק"ת תשנ"ו מס' 5725](http://www.nevo.co.il/Law_word/law06/TAK-5725.pdf) מיום 28.12.1995 עמ' 311 – תק' (תיקון) תשנ"ו-1995.

   [ק"ת תשס"ב מס' 6131](http://www.nevo.co.il/Law_word/law06/TAK-6131.pdf) מיום 6.11.2001 עמ' 71 – תק' תשס"ב-2001; תחילתן 30 ימים מיום פרסומן. [↑](#footnote-ref-1)