

תקנות החשמל (התקנת כבלים במתח שאינו עולה על מתח נמוך), התש"ס - 2000¹

בתוקף סמכותי לפי סעיף 13 לחוק החשמל, התשי"ד1954- (להלן - החוק), ובאישור ועדת העבודה והרווחה של הכנסת לפי סעיף 48(א) לחוק-יסוד: הממשלה וסעיף 2(ב) לחוק העונשין, התשל"ז1977-, אני מתקין תקנות אלה:

פרק א' - פרשנות

הגדרות

(תיקון התשס"ב)

1. בתקנות אלה:

"אבזר" - פריט של ציוד חשמלי המשמש לתמסורת (transmission) או לחלוקה (distribution) של אנרגיה חשמלית;

"הארקה" - חיבור מכוון של נקודה כלשהי במיתקן חשמלי למסה הכללית של האדמה;

"הדק" - אבזר המיועד לחיבור חוזר של מוליכים;

"המנהל" - מנהל עניני חשמל כמשמעותו בסעיף 3 לחוק;

"התקנה גלויה" - התקנה נראית לעין של ציוד חשמלי על פני מבנה;

"התקנה חשיפה" - התקנה סמויה של ציוד חשמלי, העשויה להיות חשופה באמצעות פתיחת פתחים, הורדת מכסים או סילוק מחיצות;

"התקנה סמויה" - התקנה של ציוד חשמלי שאינה נראית לעין בתוך אדמה, קיר, תקרה, רצפה או מחיצה;

"חבק" - התקן המיועד לחיזוקו של כבל אל האמצעי נושא הכבל כגון קיר, סמך או תיל נושא;

"חומר בניה דליק" - כהגדרתו בתקן הישראלי ת"י 755: "סיווג חומרי בניה לפי תגובותיהם בשריפה";

"חיי" - מצב של מוליך, לרבות מוליך אפס (N), או של אבזר המחובר למקור זינה באופן גלוני או השראתי, או כשהוא טעון חשמל;

"חשמול" - הופעה אקראית של מתח חשמלי במקום שאינו מיועד לכך;

"חשמלאי" - בעל רשיון לעסוק בביצוע עבודות חשמל לפי החוק;

"טמפרטורה אופפת" - הטמפרטורה בקרבתו המיידית של מוליך או כבל בזמן שלא עובר בו זרם;

"כבל" - מוליך יחיד מבודד שיוצר עם מעטה נוסף, או כמה מוליכים מבודדים שאוגדו בתהליך ייצורם במעטה מבודד נוסף משותף;

"כבל חד גידי" - מוליך יחיד מבודד שיוצר עם מעטה נוסף ;

"כבל מסוכך" - כבל בעל שכבה מתכתית המותקנת מתחת למעטה החיצוני ;

"כבל משוריין" - כבל בעל שריון מתכתי להגנה מכנית, למעט עופרת ;

"כבל עילי" - כבל התלוי על תיל נושא או הכולל בתוכו תיל נושא ;

"כבל רב גידי" - כמה מוליכים מבודדים שאוגדו בתהליך ייצורם במעטה מבדד נוסף משותף ;

"כנה" - זרוע המיועדת לנשיאת כבל ;

"לוח" - מסד והציוד החשמלי המורכב עליו להבטחה של מיתקן חשמלי, לפיקוד ולבקרה, למעט בתי תקע ומפסקים הכלולים במעגל סופי ;

"לוח משנה" - לוח הניזון מלוח אחר ;

"לוח ראשי" - לוח הניזון ישירות ממקור האספקה ומיועד להזין מיתקן חשמלי בשלמותו ;

"מבטח" - אבזר הגנה להפסקה אוטומטית של זרם יתר ; מבטח יכול שיהיה נתיך או מפסק אוטומטי ;

"מובל" - צינור, תעלה, או מעבר כבלים אחר כגון סולם או מגש המיועד להולכת מוליכים או כבלים ;

"מוליך" - גוף המיועד ומתוכנן להעברת זרם חשמלי ;

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

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

(1) גופי מתכת החייבים בהארקת הגנה PE (Protective Earth) ;

(2) נקודה בשיטה המיועדת להארקת השיטה ;

"מוליך PEN" - (Protective Earth Neutral) - מוליך המשמש בו זמנית כמוליך הארקה (PE) וכמוליך אפס (N) ;

"מחסום אש" - מערכת המיועדת למנוע מעבר אש דרך פתח בקיר או בתקרה שדרכו עובר ציוד חשמלי ;

"מיתקן חירום" - חלק של מיתקן חשמלי, כגון קו או מעגל, החייב להמשיך לפעול למשך זמן מוגדר בזמן הפסקת הזינה הרגילה ובזמן סכנה, כגון שריפה ;

"מעגל" - מספר מוליכים, על אבזריהם, המוגנים באמצעות מבטח משותף ;

"מעגל סופי" - מעגל המחובר ישירות למכשיר או לבית תקע ;

"מעטה" - כיסוי רצוף יחיד או מורכב ממספר שכבות העשוי תוך ייצורו של הכבל ;

"מתח" - בזרם חילופין - שיעורו האפקטיבי ; בזרם ישר - שיעורו כאשר תכולת האדוות בו אינה עולה על 10 אחוזים ;

"מתח גבוה" - מתח העולה על מתח נמוך ;

"מתח נמוך" - מתח השורר בין שני מוליכים באותה שיטת אספקה, העולה על מתח נמוך מאוד ואינו עולה על 1000 וולט בזרם חילופין או 1500 וולט בזרם ישר ;

"מתח נמוך מאוד", - מתח השורר בין שני מוליכים באותה שיטת אספקה שאינו עולה על -

(1) 24 או 50 וולט בזרם חילופין ;

(2) 60 או 120 וולט בזרם ישר ;

הכל כאמור בתקנות החלות על המיתקן אותו הם משמשים ;

"נעל כבל" - אבזר המשמש לחיבור כבל להדק ;

"סמך" - עמוד, מבנה או מסבך הנושאים רשת ;

"קו" או "קו זינה" - מעגל המזין לוח ;

"שיטת אספקה" - אספקת חשמל בשיטה המאופיינת על ידי סוג הזרם, התדר, מספר המוליכים והמתחים בין המוליכים ובין המוליכים לבין האדמה, וצורת חיבור נקודת הכוכב או התווך להארקה ;

"שירות אחר" - כבל, צינור או מערכת אחרת שאינם לצורך העברת חשמל אלא לצורך העברת מים, גז, ביוב, תקשורת וכדומה ;

"שרוול" - צינורת צבעונית מחומר פלסטיק המיועדת להלבשה על קצה מוליך לשם זיהוי ;

"תיבה" - קופסה המשמשת לטיפול במוליכים וכיסי מגן לציוד חשמלי המותקן בה ;

"תיבת חיבור או הסתעפות" - תיבה המיועדת לחיבורים בין מוליכים המותקנים במובל או לחיבור בין קטעי מערכת המובלים או להשחלת מוליכים או להטיית התוואי של המובל ;

"תיבת מעבר" - תיבה המשמשת להשחלת מוליכים או כבלים למובלים, או להטיית תוואי של מובל, בלי חיבורים בין מוליכים ;

"תיל נושא" - תיל יחיד או שזור, עשוי מתכת או חומר אחר שווה ערך מבחינה מכנית למתכת, המיועד לשאת כבל ;

"תעלה בנויה" - תעלה אופקית או אנכית באדמה, מעל האדמה או בתוך מבנה, מתוחמת ומדופנת בחומר בניה ;

"תעלת כבלים" - תעלה מתועשת ומכוסה המיועדת להולכת כבלי חשמל, כבלי תקשורת, כבלי איתות, כבלי סיבים אופטיים וכדומה ;

"תעלת שירות" - תעלת כבלים שבה ניתן להתקין בתי תקע, מפסקים, מנורות סימון וכדומה ;

"תקן" - תקן ישראלי (ת"י) כמשמעותו בחוק התקנים, התשי"ג 1953-, או תקן חוץ אחד מאלה : BS, DIN, IEC, כפי שפורטו בתוספת הראשונה, שכולם הופקדו לעיון הציבור בספריית מכון התקנים, רח' חיים לבנון 42, תל אביב, ובמרכז המידע של חברת החשמל לישראל בע"מ, אתר תחנת הכוח, חיפה, או תקן אחר שאישר המנהל ;

"תרמיל" - צינורית המורכבת על מספר מוליכים לשם איגודם.

פרק ב' - תנאי התקנת כבל ומבנהו

התקנת כבל

2. (א) כבל יותקן בהתאם להוראות תקנות אלה.
- (ב) התקנת כבל המהווה חלק של מיתקן חשמלי, חיבוריו החשמליים, בדיקתו, ותחזוקו יבוצעו בידי חשמלאי בלבד.
- (ג) על אף האמור בתקנת משנה (ב), רשאי אדם שאינו חשמלאי לבצע עבודות מכניות כגון חפירה והנחה של כבל ובלבד שהוא פועל לפי הוראותיו של חשמלאי ובפיקוחו הצמוד.

התקנת כבל למקום ולמיתקן

3. (א) כבל ואביזריו יהיו בהתאם לתקנים החלים עליהם.
- (ב) היה כבל בעל בידוד ומעטה מחומר פי.וי.סי (PVC) עשוי בהתאם לתקן ישראלי ת"י 473: "כבלים, פתילים ומוליכים מבודדים חשמליים למתח נומינלי עד 1000 וולט" יעמוד הכבל גם בבדיקה לפי סעיף 205.9 "הצתה" של התקן האמור.
- (ג) כבל יתאים לתנאי מקום התקנתו ולדרישות החשמליות והמכניות של המיתקן החשמלי שבו הוא מותקן.

התקנתו ותפקודו של כבל

4. (א) המתקין כבל יתקינו באופן שיבטיח את שלמותו ותפקודו התקין לאורך זמן ויקפיד על סידורי הגנה נאותים לכבל.
- (ב) כבל יותקן באופן שלא ישבש את תפקודו של שירות אחר כמפורט בתקנות 38 עד 40, ותפקודו לא ישובש על ידם.
- (ג) בקצות כבל יותקנו סימונים עמידים שיאפשרו לזהותו באופן חד משמעי.

הארקת שריון או סיכוך

5. בכבל משוריין ובכבל מסוכך יהיה השריון או הסיכוך רציף לכל אורכו מבחינה גלונית, וכן יוארק; היה השריון או הסיכוך מוארק בקצה אחד בלבד, יבודד קצהו השני.

מניעת סגירת מעגל מגנטי

6. (א) כבל בעל שריון פרומגנטי כפלדה, המשמש מעגל לזרם חילופין יכלול בשריון המשותף את כל מוליכי המעגל, לרבות מוליך הארקה (PE), אם קיים.
- (ב) מובל או אבזר פרומגנטי לא ישמשו להתקנת כבל חד גידי בודד למעגל של זרם חילופין.

צבעי זיהוי של מוליכים בכבל וסימונם

(תיקון התשס"ב)

7. (א) בידוד כל מוליך בכבל יהיה בעל צבע מיוחד המתאים לייעודו; הצבע יהיה בר קיימא ונוח לזיהוי.

(ב) הבידוד יהיה בצבע כמפורט להלן:

(1) לזרם חילופין -

(א) מוליך מופע בכבל חד מופעי - חום;

(ב) מופעים בכבל תלת מופעי - חום עם סימון זיהוי בר קיימא לכל האורך של שניים מהם לפחות, הסימון יאפשר זיהוי חד משמעי של כל מופע;

(ג) מוליך אפס (N) - כחול;

(ד) מוליך PEN - כחול, עם סימון באמצעות שרוול או כיוצא בזה, בצבע צהוב/ירוק בכל קצה;

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

(2) לזרם ישר -

(א) מוליכי הקטבים - כל צבע למעט צהוב, ירוק ושילוב של שניהם;

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

(3) לכבל בעל 6 גידים או יותר, לרבות כבל לפיקוד ולבקרה -

(א) כבל שאינו כולל מוליך הארקה (PE) - כל צבע למעט שילוב הצבעים צהוב/ירוק;

(ב) כבל הכולל מוליך הארקה (PE) - שילוב הצבעים צהוב/ירוק בעבור מוליך ההארקה בלבד, ולמוליכים האחרים - כל צבע למעט צהוב או ירוק.

(ג) בלוח מוחלף יהיו צבעי הזיהוי של בידוד המוליכים כנדרש בתקנת משנה (ב), ואולם ניתן להמשיך להשתמש בכבל קיים שצבעי הזיהוי של בידוד מוליכיו אינם בהתאם לתקנת משנה (ב), ובלבד שישומוני בסימוני זיהוי, כגון שרוולים, בצבעים כאמור.

(ד) נוסף כבל חדש ללוח קיים, יהיו צבעי הזיהוי של בידוד המוליכים כאמור בתקנת משנה (ב).

(ה) נוסף כבל חדש ללוח קיים כאמור בתקנת משנה (ד) או הוחלף לוח בלוח חדש, כאמור בתקנת משנה (ג), יותקן בלוח האמור וכן בלוח הראשי המזין אותו ובכל לוח משנה המוזן ממנו, שלט בנוסח:

"זהירות - הצבע הכחול יכול שמסמן מוליך אפס (N) או מוליך מופע".

חתך מזערי של מוליך בכבל

8. חתך מזערי של מוליך בכבל יהיה בהתאם לתקנות החשמל (העמסה והגנה של מוליכים מבודדים וכבלים במתח עד 1000 וולט), התשנ"ג1992- (להלן - תקנות העמסת מוליכים), ואולם כבל עילי יהיה בעל מוליכים בחתך מזערי של -

(1) 4 ממ"ר למוליך מנחושת ;

(2) 16 ממ"ר למוליך מאלומיניום.

כיפוף כבל

9. כיפוף כבל ייעשה בהתאם להוראות היצרן ובאופן שלא ייגרם לו נזק; בהיעדר הוראות יצרן כאמור יהיה הרדיוס הפנימי המזערי של כיפוף כבל, ביחס לקוטרו החיצוני, כמפורט להלן:

(1) כבל בלי שריון - פי 12 מהקוטר החיצוני של הכבל;

(2) כבל עם שריון - פי 15 מהקוטר החיצוני של הכבל.

מובל משותף

10. (א) הותקנו במובל משותף, שאינו צינור, כבלים המשמשים קווים או מעגלים סופיים שונים, יסומנו הכבלים באופן שיאפשר שיוך קו או מעגל סופי של כל כבל; הסימון יהיה לפחות אחת ל-50 מטרים לאורך הכבל, ובכל אחד מקצותיו ויהיה ברור ובר קיימא.

(ב) משמש מובל כאמור בתקנת משנה (א) להתקנת כבלים במתח שאינו עולה על מתח נמוך, וכן לכבלים במתח גבוה, יותקנו הכבלים בקבוצות נפרדות בהתאם למתחיהם ותיעשה ביניהם הפרדה נאותה.

(ג) במובל המשמש להתקנת כבלים, רשאי מתקין להתקין מוליכים מבודדים בתוך צינור עשוי חומר מבודד או בתוך צינור מתכתי מוארק נוסף על הכבלים; מוליך הארקה (PE) מבודד או לא מבודד, יכול שיוותקן בלי צינור.

(ד) צינור ישמש כבל רב גידי אחד בלבד או שלושה כבלים חד גידיים המשמשים אותו קו או מעגל.

(ה) על אף האמור בתקנת משנה (ד) רשאי מתקין -

- (1) להעביר באותו ציבור כבלים המשמשים אותה מערכת ומשולבים בפעולתה;
- (2) להוסיף לכבל קיים בצינור קיים כבל אחד נוסף, זולת אם אין דרך אחרת להתקנתו, ובלבד שלא ייגרם נזק לשני הכבלים בעת ההשחלה או עקב צפיפות בצינור.
- (ו) לא יותקנו בצינור משותף כבל ומוליך מבודד, למעט מוליך הארקה (PE) ולא יותקנו בו שירותים אחרים.
- (ז) נוסף על האמור בתקנה 4(ג) יסומן כבל גם בשני קצותיו של הצינור.

הגנה מפני מפגעים

11. (א) המתקין כבל במקום שבו הוא עלול להיפגע מכרסום, איכול, רטיבות, קרינה, חום או פגיעות מכניות, יודא שהכבל עמיד לסכנות אלה או מוגן מפניהם.
- (ב) כבל העובר דרך קירות, תקרות, מחיצות וחלקי מבנה אחרים (להלן - מעבר כבל) יוגן במקום המעבר מפני שחיקה ונזקים מכניים.

חימום יתר

12. מקום התקנתו של כבל ותנאי העמסתו החשמלית לא יגרמו לעליית טמפרטורה של בידוד הכבל מעל לערכים הקבועים בתקנות העמסת מוליכים.

הגנה מפני שריפה

13. (א) לא יתקין אדם כבל בארובה או בתעלה המשמשת למעבר של עשן או אש.
- (ב) הותקן כבל בהתקנה גלויה או חשיפה במקומות שבהם קיימת סכנה של שריפה או של התפשטות אש, יתאים הכבל -
 - (1) לדרישות תקן IEC 3-332 כאמור בפרט (1) בתוספת הראשונה;
 - (2) לתקנות החלות על האתר שבו מותקן הכבל, לפי הענין.
- (ג) הותקן כבל במובל העלול לשמש נתיב אש, יותקנו בתוך המובל מחסומי אש, וכן יותקנו מחסומי אש בכל מעבר מובל דרך קיר, רצפה או תקרה.
- (ד) במעבר כבל כאמור בתקנה 11(ב) יותקן מחסום אש שיהיה עמיד לאותו פרק זמן לפחות כמו חלק המבנה אותו הוא חוצה.

(תיקון התשס"ב)

14. (בטלה).

תפקוד כבל בעת שריפה

15. כבל המזין מיתקן חירום שהמשך תפקודו הנאות חיוני גם בזמן שריפה, כגון משאבת כיבוי אש, מעלית חירום ותאורת חירום, יבטיחו הכבל, המובל וחלקי התקנתם, וכן אופן ביצוע ההתקנה, את פעולתו התקינה של מיתקן החירום לפרק הזמן הנדרש ויעמדו בדרישות תקן DIN/VDE 4102/12, כאמור בפרט (4) בתוספת הראשונה.

פרק ג' - עיבוד קצות חבל וחיבורם

חיבור קצה מוליך של כבל

16. (א) המחבר קצה של מוליך יחברו רק באבזר תקני המיועד לכך והמתאים לצורת המוליך, לחתכו ולחומר שממנו הוא עשוי; לענין זה, אבזר תקני הוא -

(1) נעל כבל;

(2) תרמיל;

(3) הדק.

(ב) לא יחבר אדם קצה מוליך כבל באמצעות הלחמת בדיל.

בידוד ואטימת החיבור

17. (א) הוסר בידוד ממוליך כבל לפני חיבורו, יבודד מוליך הכבל מיד לאחר חיבורו באופן שרמת הבידוד החדשה לא תיפול מן המקורית.

(ב) נוסף על האמור בתקנת משנה (א), במקום החיבור יוגנו מוליכי הכבל ומעטי הכיסויים בפני אדים, רטיבות, קרינת שמש ושאר סכנות בהתאם למבנה הכבל ומקום התקנתו.

חיבור כבל במקום סכנה מוגברת

18. חיבור, הסתעפות או סיומת של כבל במקום שבו קיימת סכנת התפוצצות או שריפה ייעשה כאמור בתקן החל על מקום ההתקנה, כגון תקן ישראלי ת"י 786: "ציווד חשמלי לשימוש באטמוספרות נפיצות של גזים", או תקן IEC 1241, כאמור בפרט (2) בתוספת הראשונה.

פרק ד' - התקנה גלויה של כבל

התקנה וחיזוק של כבל

19. (א) המתקין כבל בהתקנה גלויה על פני קיר יתקינו בצורה אופקית או אנכית, זולת אם מקום ההתקנה מחייב התקנה אחרת.
- (ב) כבל יחוזק למבנה בחבקים מתאימים בלבד התואמים את הקוטר החיצוני של הכבל, סוגו ומקום התקנתו, החיזוק יהיה בר קיימא, לא יגרום נזק למעטה הכבל וימנע את החלקתו.
- (ג) כבל יחוזק למבנה יציב בלבד.
- (ד) על אף האמור בתקנת משנה (ג), רשאי מתקין לחזק כבל למבנה ארעי או מיטלטל ובלבד שיזין רק את המבנה האמור.

מרחקים מרביים בין חבקים ומיקומם

20. (א) המרחק המרבי בין חבקים סמוכים לאורך כבל המותקן אופקית לא יעלה על 80 ס"מ ויהיה כמפורט להלן:
- (1) כבל בלי שריון - פי 20 מהקוטר החיצוני של הכבל;
- (2) כבל משוריין - פי 30 מהקוטר החיצוני של הכבל.
- (ב) המרחק המרבי בין חבקים סמוכים לאורך כבל המותקן אנכית יהיה בהתאם לקוטר הכבל ומשקלו ולא יעלה על 150 ס"מ.
- (ג) מחוזקים מספר כבלים יחדיו יהיה הקוטר הקובע סכום הקטרים של כל הכבלים המחוזקים כאמור.
- (ד) נוסף על האמור בתקנת משנה (א) יותקנו חבקים גם במקומות האלה:
- (1) ליד כניסת כבל לתיבה, לאבזר או למכשיר, במרחק שאינו עולה על מחצית המרחק כאמור בתקנת משנה (א);
- (2) משני צדי כיפוף הכבל, קרוב ככל הניתן לאמצע הכיפוף.

התקנת כבל בלי חבקים

21. (א) על אף האמור בתקנה 20, רשאי מתקין כבל להתקינו בלי חבקים אם -
- (1) הכבל מותקן על משטח אופקי, בתוך חלל רצפה כפולה, בתקרה כפולה, בעליית גג ובכל מקום אחר שהגישה אליו קשה; כבל בלי חבקים כאמור יהיה שלם, בלי חיבורים או הסתעפויות לאורכו.
- (2) הכבל מותקן אנכית במקום שהגישה אליו קשה, ובלבד שחלקו העליון של הכבל יעוגן באמצעות התקן מתאים או שכבל ייתלה על גבי תמיכה מכנית מעוגלת בעלת רדיוס כאמור בתקנה 9; משקלו של כבל התלוי בלי חיזוק כאמור לא יפעיל כוח משיכה מעל למותר לפי הוראות היצרן על חלקו העליון.

(ב) על אף האמור בתקנת משנה (א)(1), כבל בעליית גג המשמשת מקום אחסון או שברצפתה בליטות העלולות לגרום נזק - יוגן כאמור בתקנה 22.

הגנה בפני מפגעים מכניים

22. (א) כבל החייב בהגנה מכנית יוגן באמצעות -

- (1) צינור מתכת, ובלבד שיעמוד בהוראות תקנה 6 ;
- (2) צינור פלסטיק קשיח ;
- (3) כיסוי מגן קשיח אחר.

(ב) הגנה כאמור תתאים לתנאי המקום ותוצב בגובה 1.80 מטרים לפחות מפני הקרקע או הרצפה ; היתה ההגנה עשויה חומר פלסטיק יהיה החומר עמיד לקרינה אולטרה סגולית.

(ג) הותקן צינור לשם הגנה על כבל, יאפשר קוטר הצינור השחלת הכבל ושליפתו בקלות ; קצות הצינור יעובדו, יעוגלו או יצוידו בתרמילים מתאימים, שימנעו נזק לכבל בעת השחלתו ובעת הטיפול בו ויאפשרו את פעולתו התקינה לאורך זמן.

הרחקת כבל ממבנה בהתקנה אופקית

23. מותקן כבל על קיר חיצוני או על מבנה בצורה אופקית, במקום שבו הוא עלול להירטב או במקום שבו הוא עלול לבוא במגע עם אבק דליק או חומר נפיץ, יחוזק הכבל באמצעות חבקים המרחיקים מהקיר והמתאימים לסוג הכבל ; המרווח בין הכבל לבין המבנה הנושא יהיה 10 מ"מ לפחות.

הנחת כבל במובל שאינו צינור

24. (א) המתקין כבל במובל שאינו צינור יניחו על כנות או מדפים, המחוזקים לקירות ; מדפים כאמור יהיו בעלי נקבים לאוורור ; בתעלה בנויה, שאינה מיועדת להליכה בה, רשאי המתקין להניח את הכבל על קרקעית התעלה.

(ב) כבלים יונחו בקבוצות בהתאם לשיעורי המתח שלהם יועדו, למעגלים אותם הם משמשים ובצורה המאפשרת גישה נוחה לטיפול בהם.

(ג) כבל יסומן, בקצוותיו לפחות, בסימן ברור ובר קיימא לשם זיהוי המעגל אותו הוא משמש והמתח הנומינלי של המעגל.

(ד) מרחק מזערי בין כבלים יהיה כאמור בתקנה 30.

מובל שאינו צינור המשמש שירות אחר

25. (א) לא יתקין אדם, במובל שאינו צינור, המיועד להנחה אופקית של כבלים לאספקת חשמל, מערכת של שירות אחר, זולת אם נתקיימו כל התנאים שלהלן :

(1) הכבלים המיועדים להולכת אנרגיה חשמלית יותקנו בצד אחד של המובל האמור והכבלים המיועדים למיתקני טלקומוניקציה, איתות, הגנה קתודית וכדומה יותקנו, במידת האפשר, בצדו הנגדי; בין השירותים השונים יכול שיהיו הצטלבויות;

(2) צנרת לאספקת מים תונח מתחת לכבלים; צנרת למים חמים או לקיטור תונח בתחתית המובל ותהיה מבודדת מבחינה תרמית;

(3) מובל כאמור לא ישמש שירותים אחרים המכילים חומרים מאכלים, רעילים, מתלקחים או נפיצים.

(ב) במובל כאמור המיועד להנחה שהיא בעיקרה אנכית לא תותקן מערכת של מים, ביוב, גז, דלק וכדומה, אלא אם כן הותקנה בינה לבין הכבל מחיצה אטומה מחומר בניה שאינו דליק.

פרק ה' - כבל בהתקנה חשיפה

תעלת כבלים או תעלת שירות

26. (א) תעלת כבלים או תעלת שירות מחומר פלסטיק תעמוד בדרישות תקן ישראלי ת"י 1381 - "מובלי פלסטיק למיתקני חשמל, טלקומוניקציה ואלקטרוניקה", ותתאים לתנאי מקום התקנתה לענין טמפרטורה, קרינה אולטרה-סגולית, רטיבות, אבק, וכיוצא באלה.

(ב) תעלת כבלים או תעלת שירות יכול שתהיה מחומר מבדד או ממתכת מוגנת בפני שיתוך ובפני חשמול בהתאם לתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חשמול במתח עד 1000 וולט), התשנ"א 1991 - (להלן - תקנות הארקות).

(ג) במעבר תעלה דרך קיר, תקרה או רצפה, שהותקן בו מכסה לא יבלוט המכסה יותר מאשר 3 ס"מ משני צדי המעבר.

הפרדה בין כבלים

27. (א) בתעלת כבלים או בתעלת שירות תקוים הפרדה פיזית מלאה, לכל אורך התעלה, בין כבלים המשמשים להולכת אנרגיה חשמלית לבין כבלים המשמשים שירותים אחרים כגון תקשורת, איתות, פיקוד ובקרה, לרבות סיבים אופטיים, אולם מותרת הצטלבות בין כבל המשמש את מיתקן החשמל לבין כבל המשמש שירות אחר לצורכי יציאה מהתעלה.

(ב) המתקין מספר כבלים במתחים שונים, רשאי להתקינם² בלי הפרדה פיזית ביניהם, ובלבד שבידודם יתאים למתח הגבוה ביותר.

חיבורים ואבזרים בתעלת שירות

28. חיבורים והסתעפויות בתעלת שירות יעשו בתוך תיבות שאינן מאפשרות מגע בחלק חי; התיבות יחוזקו לתעלה ולא למכסה; אבזרי חשמל, לרבות נורות סימון, יכול שיותקנו על מכסה הניתן להסרה, ובלבד שלא תהיה אפשרות של מגע מקרי בחלק חי לאחר הסרת המכסה.

הנחת כבל בתעלה בנויה עם מכסים

29. כבל בהתקנה חשיפה בתעלה בנויה עם מכסים יונח בתחתית התעלה או על כנים או מדפים המחוזקים לדפנות התעלה או אל דפנות התעלה.

מרחקים בין כבלים בתעלה בנויה

30. המרחק המזערי בין מעטי כבלים בתעלה בנויה יהיה :

- (1) בין כבלים למתח נמוך - כלשהו ;
- (2) בין כבל למתח נמוך לבין כבל למתח גבוה או למתח נמוך מאוד כגון תקשורת - 10 ס"מ, או שתותקן בין הכבלים מחיצה ;
- (3) בין כבלי פיקוד - כלשהו.

מרחקים בין כנים או מדפים

31. המרחק האנכי המזערי בין כנים או מדפים המחוזקים לקיר תעלה יהיה 20 ס"מ.

פרק ו' - כבל בהתקנה סמויה במבנה

צורת התקנה

32. (א) כבל בהתקנה סמויה בקיר, בתקרה או ברצפה יותקן במובל בלבד.
- (ב) מובל כאמור יותקן אופקית או אנכית ככל האפשר, יתאים לתנאי מקום התקנתו ויהיה עשוי צינור, תעלה או חלל קבוע המיועד לכך.

פרק ז' - התקנת כבל באדמה

כבל באדמה

33. כבל המיועד להתקנה בתעלה חפורה באדמה יתאים למקום התקנתו ויוגן כאמור בתקנה 11.

עומק הטמנה של כבל באדמה

34. העומק המזערי של הנקודה העליונה של כבל הטמון באדמה יהיה:
- (1) בקרקע סלעית - 60 ס"מ;
 - (2) באדמה או בחול - 80 ס"מ;
 - (3) לאורך מסלול של כביש או מתחת למשטח המיועד לנסיעה - 100 ס"מ.

תחתית תעלה חפורה בעבור כבל

35. תחתית תעלה חפורה אשר בה יונח כבל תהיה נקיה מאבנים וגופים חדים אחרים ומרופדת בשכבת חול בעובי של 5 ס"מ לפחות.

הנחת כבל בתעלה חפורה

36. (א) המניח כבל על שכבת חול, כאמור בתקנה 35, לא יפעיל עליו, בעת ההנחה, כוח רב מהמותר לפי הוראות היצרן; בתום ההנחה יכסה המתקין את הכבל בשכבת חול נוספת בעובי של 5 ס"מ לפחות; מעל שכבת החול ימלא המתקין את התעלה באדמה עד לפני הקרקע.
- (ב) בתוך שכבת האדמה, כאמור בתקנת משנה (א), יניח המתקין, לכל אורך הכבל, בעומק של 25 ס"מ לפחות מתחת לפני הקרקע, סרט אזהרה כמפורט בתוספת השניה; תעלה שרוחבה עולה על 40 ס"מ יונח בה סרט אזהרה נוסף לכל 40 ס"מ נוספים או חלק מהם.
- (ג) נוסף על סרט האזהרה כאמור בתקנת משנה (ב) רשאי המתקין להתקין מעל לכבל הגנה מכנית באמצעים כגון חלקי צינור, אריחי בטון או לבנים.

הנחת כבל בכניסה למבנה או צמוד לו

37. המתקין כבל בכניסה למבנה או צמוד לו, רשאי להתקינו בעומק קטן מן האמור בתקנה 34 ובלבד שתנאי המקום מאפשרים זאת והכבל מוגן באמצעות שריון מחומר קשיח לכל אורך המבנה, במעבר דרך יסוד המבנה ובקרבתו; את מעבר הכבל יאטום המתקין מפני חדירת מים למבנה.

מרווחים בין כבלים באדמה

38. (א) המרווח המזערי בין מעטים של כבלים באדמה יהיה :

- (1) בין כבלים למתח נמוך - כלשהו ;
- (2) בין כבל למתח נמוך לבין כבל למתח גבוה – 20 ס"מ ;
- (3) בין כבל למתח נמוך מאוד לבין כבל למתח נמוך או כבל למתח גבוה – 20 ס"מ ;
- (4) בין כבל למתח נמוך לבין כבל לתקשורת – כאמור בתקנות הבזק והחשמל (התקרביות והצטלבויות בין קווי בזק לבין קווי חשמל), התשמ"ז1986-.

(ב) לא ניתן לבצע את האמור בתקנת משנה (א) מפאת תנאי המקום, רשאי המתקין להקטין את המרווחים שבין מעטי הכבלים, ובלבד שתותקן ביניהם הגנה נאותה ועמידה והעבודה תבוצע תוך תיאום עם בעל הכבל האחר.

התקנת כבל בכביש

39. (א) התקנת כבל, בתוך קווי גבול מוכרז של כביש לפי סעיפים 3 ו-111 לפקודת הדרכים ומסילות הברזל (הגנה ופיתוח), 1943, תיעשה בתיאום עם האחראי על סלילתו ותחזוקתו של הכביש.

(ב) הצטלבות כבל עם כביש תיעשה כשהכבל מושחל במובל המותאם לתנאי המקום ועמיד בפני המאמצים המכניים המתהווים בו ; המובל יבלוט 30 ס"מ לפחות משני צדי הכביש.

(ג) יישמר מרווח אנכי של 80 ס"מ לפחות בין המפלס העליון של מובל הכבל לבין מפלס כביש או החלק התחתון של תעלת ניקוז הצמודה לכביש.

(ד) לא ניתן לעמוד בדרישות המפורטות בתקנות משנה (ב) ו-(ג) מפאת תנאי המקום - רשאי המתקין לשנותן, ובלבד שבין הכבלים לבין הכביש תותקן הגנה נאותה ובת קיימא וההתקנה תבוצע תוך תיאום עם האחראי כאמור.

התקרבות או הצטלבות בין כבל לבין שירות אחר או מבנה

40. (א) המרחק המזערי האופקי, שלא בהצטלבות, בין כבל הטמון באדמה לבין שירות אחר יהיה כמפורט להלן :

- (1) לצינור למים קרים, לביוב או לניקוז – 50 ס"מ ;
 - (2) לצינור למים חמים או לצינור קיטור – 100 ס"מ ;
 - (3) לצינור לגז או לחומר דליק אחר – 150 ס"מ ;
- (ב) המרחק המזערי האנכי בין כבל הטמון באדמה לבין שירות אחר, בהצטלבות ביניהם, יהיה כמפורט בתקנת משנה (א).
- (ג) המרחק בין כבל לבין מבנה כשהכבל עובר לאורך המבנה יהיה – 50 ס"מ לפחות.

(ד) לא ניתן להשיג את המרחקים המפורטים בתקנות משנה (א) ו-(ב) מפאת תנאי המקום, רשאי המתקין לצמצמן ובלבד שבין הכבל לבין השירות האחר תותקן הגנה נאותה ובת קיימא והעבודה תבוצע תוך תיאום עם בעל השירות האחר.

הגנה על כבל וסימונו

41. כבל יוגן באופן יעיל ובר קיימא בפני פגיעות מכניות במקום יציאתו מהקרקע כאמור בתקנות 6 ו-11 החל מעומק 20 ס"מ מתחת לפני הקרקע עד 180 ס"מ מעל פני הקרקע; הכבל יסומן כאמור בתקנה 4(ג).

תכנית הטמנת כבל

42. (א) הטמנת כבל בקרקע תבוצע בהתאם לתכנית חשמלאי.
(ב) התוואי הסופי של כבל הטמון בקרקע, לרבות ציון מיקום חיבורים, הסתעפויות וכדומה, יסומן בתכנית ויאפשר איתור התוואי בעתיד.

פרק ח' - התקנת כבל עילי

תליית כבל עילי

43. תליית כבל עילי תיעשה באחת הצורות האלה:
(1) על גבי תיל נושא באמצעות חבקים מתאימים או התקני תליה נאותים אחרים; המרחק המרבי בין אמצעי התליה יהיה 50 ס"מ;
(2) באמצעות תיל נושא הכלול במבנה הכבל;
(3) כשמבנה הכבל מותאם לשאת את עצמו.

חבק לתליית כבל

44. חבק או התקן תליה אחר יהיה עשוי חומר עמיד המתאים למקום התקנתו, מוגן בפני איכול או מצופה חומר מגן; חבק יהיה מותאם בצורתו לכבל ולתיל הנושא באופן שלא ייגרם להם נזק.

תיל נושא

45. חוזקו המזערי של תיל נושא יהיה 4000 ניוטון והוא יהיה עשוי אחד מאלה:
(1) מלדה מגולוונת;
(2) מתכת אחרת, העשויה חומר מונע איכול או המצופה חומר מגן;
(3) סיבים סינתטיים.

החזק המכני של תיל נושא

46. תיל נושא המשמש לתליית כבל עילי יתאים לנתונים הטכניים המבוססים על החישובים שלהלן:

- (1) מאמץ קריעה של תיל נושא יחושב לפי משקל התיל, הכבל והחבקים, בהתאם לאורך התיל בין שתי נקודות חיזוקו, הכל בטמפרטורה של 5 מעלות צלזיוס מתחת לאפס;
- (2) מותקן כבל עילי במקום פתוח ייוסף לחישוב גם כוח הלחץ של הרוח בניוטונים לכל מטר רבוע של שטח ההיטל של הכבל, התיל הנושא והחבקים כדלהלן:
 - (א) גובה מעל פני הים עד 600 מטרים או מרחק מעל 3 קילומטרים משפת הים – 740 ניוטונים לכל מטר רבוע של שטח ההיטל של הכבל;
 - (ב) גובה מעל פני הים מעל 600 מטרים או מרחק עד 3 קילומטרים משפת הים – 950 ניוטונים לכל מטר רבוע של שטח ההיטל של הכבל;
- (3) בגובה העולה על 900 מטרים מעל פני הים יש להביא בחשבון גם שכבת קרח בעובי של 15 מילימטרים לפחות;
- (4) מקדם הביטחון בחישוב חוזק תיל נושא לא יפחת מ-2- כשחישוב כאמור מבוסס על חוזק התיל לקריעה;
- (5) יועד תיל נושא למאמץ נוסף כהשענת סולם או תליית משטחי עבודה וציוד אחר, ייעשה החישוב שבפסקה (1) במאמץ נוסף של 1000 ניוטון לפחות.

חיזוק תיל נושא

47. תיל נושא יעוגן למבנה או יחוזק לסמך באופן איתן ובר קיימא, בלי שייגרם נזק למבנה או לסמך.

תכונות סמך

48. סמך, שתיל נושא מחוזק אליו, יעמוד בהוראות תקנות החשמל (התקנת רשתות חשמל עיליות במתח עד 1000 וולט), התשנ"ה-1995 (להלן – תקנות התקנת רשתות).

הגנה בפני חשמול

49. תיל נושא מתכתי יוגן בפני חשמול כאמור בתקנות הארקות.

מיתלה כבל עילי

50. (א) הגודל המרבי של מיתלה והמרחק המזערי בין כבל עילי לבין מבנה, שירות אחר או רשת עילית אחרת יהיה בהתאם לתקנות התקנת רשתות.

(ב) בשעת התקנת כבל עילי ייקבע המיתלה בהתאם לטמפרטורה האופפת את הכבל בזמן ההתקנה.

פרק ט' - הוראות שונות

בדיקת הפעלה של כבל

51. (א) כבל ואבזריו ייבדקו אחרי התקנתם ולפני הפעלתו הראשונה של המיתקן החשמלי.
- (ב) בדיקה כאמור תוודא כי ההתקנה תואמת את תכנית ההתקנה ועומדת בדרישות תקנות אלה, לרבות סימון הכבל ושילוטו הנאות; כן ייבדקו רמת הבידוד והרציפות החשמלית של המוליכים.
- (ג) תוצאות בדיקה של כבל ותכנית התוואי של כבל תת קרקעי כאמור בתקנה 42, יימסרו לחשמלאי ולבעל המיתקן או מחזיקו לפי הענין, ויישמרו בידם.

תחזוקת כבל

52. (א) כבל ואבזריו יתוחזקו ויישמרו במצב תקין.
- (ב) התגלה ליקוי או פגם בכבל או באבזר יתוקן הליקוי או הפגם בהקדם האפשרי; התגלה ליקוי או פגם המהווה סכנה לנפש או לרכוש – ינותק הכבל ממתח מיד ולא יחובר מחדש עד שהפגם או הליקוי תוקן והכבל נבדק ונמצא כשיר להפעלה.

תחולה

53. (א) תקנות אלה יחולו על כבלים המיועדים להולכת אנרגיה חשמלית, איתות, פיקוד, בקרה וכיוצא באלה שהותקנו לאחר תחילתן של תקנות אלה, הן במיתקן קיים והן במיתקן חדש.
- (ב) הוראות תקנות אלה לא יחולו על כבל המהווה חלק בלתי נפרד מצידוד, אשר הותקן בו במהלך ייצור הצידוד.

ביטול

54. תקנות החשמל (התקנת כבלים), התשכ"ז 1966 - בטלות.

תחילה והוראות מעבר

(תיקון התשס"א)

55. תחילתן של תקנות אלה ביום ה' בטבת התשס"ב (31 בדצמבר 2001) אך מותר לפעול לפי תקנות אלה בלבד מיום פרסומן.

תוספת ראשונה

(תקנה 1)

בתוספת זו –

International) "תקן IEC" – תקן שפרסמה הנציבות הבין-לאומית לאלקטרוטכניקה (Electrotechnical Commission);

"תקן DIN" – תקן שפרסם מכון התקינה הגרמני (Deutsches Institut fuer Normung);

"תקן BS" – תקן שפרסם מכון התקנים הבריטי (British Standard Institution);

תקן IEC 332-3 (1)

Tests on electrical cables under fire conditions.

Part 3: Tests on bunched wires or cables, second edition.

תקן IEC 1241 (2)

Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust:

Part 1: Electrical apparatus protected by enclosures.

Section 1: Specification for apparatus, first edition

תקן DIN/VDE 0276/604 (3)

Power cables of nominal voltages U₀/U 0.6/1kV

with special fire performance for use in power stations.

תקן DIN/VDE 4102/12 (4)

Fire behavior of building materials and components:

Reliability of electric cable systems; requirements and testing

Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust:

part 1: Electrical apparatus protected by enclosures.

Section 1: Specification for apparatus, first edition.

תקן DIN 53370 (5)

Testing of plastic films: Determination of the thickness by mechanical peeling.

תקן DIN 53455 (6)

Testing of plastics: Tensile test.

תקן DIN 53378 (7)

Testing of plastic films: Determination of colour fastness to hydrogen sulphide

תקן DIN 53388 (8)

Testing of plastics and elastomers: Exposure to daylight under glass

תקן BS 7211 (9)

Thermosetting insulated cables
(non-armoured) for electric power and lighting with low emission of smoke and
corrosive gases when affected by fire

תוספת שניה

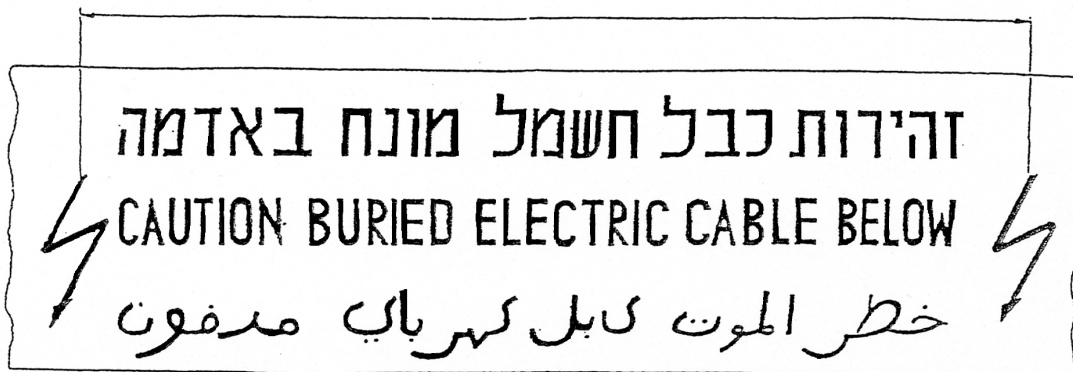
(תקנה 36(ב))

סרט אזהרה לכבל תת קרקעי

סרט אזהרה לכבל תת קרקעי יעמוד בתנאים שלהלן:

- (1) חומר הסרט יהיה פוליאתילן בהתאם לתקן הגרמני DIN 53370, כאמור בפרט (5) בתוספת הראשונה;
- (2) רוחב הסרט יהיה 160 מ"מ באפיצות של 1 מ"מ;
- (3) חוזק בעת מתיחה והתארכות יהיה בהתאם לתקן הגרמני DIN 53455, כאמור בפרט (6) בתוספת הראשונה;
- (4) הסרט יהיה בצבע צהוב; הצבע יהיה עמיד ובר קיימא לשפשוף, למחיקה ולנזק כתוצאה מנוזלים למיניהם ויעמוד בדרישות התקן הגרמני DIN 53378, כאמור בפרט (7) בתוספת הראשונה;
- (5) הסרט יכלול הדפסה בצבע שחור בהתאם לאיור שלהלן; ההדפסה תעמוד בבדיקות לפי התקן הגרמני DIN 53378, כאמור בפרט (7) בתוספת הראשונה והתקן הגרמני DIN 53388, כאמור בפרט (8) בתוספת האמורה;
- (6) ההדפסה תהיה באורך של 40 עד 50 ס"מ והמרחק עד לתחילת ההדפסה הבאה לא יעלה על 100 ס"מ.

איור - דוגמה להדפסה על סרט אזהרה



י' בסיון התש"ס (13 ביוני 2000)

אליהו סויסה

שר התשתיות הלאומיות

¹ ק"ת 6048, התשי"ס (9.8.2000), עמ' 790.
תיקונים : ק"ת 6118, התשס"א (7.8.2001), עמ' 968 ;
ק"ת 6144, התשס"ב (7.1.2002), עמ' 282.
² במקור רשום : להתקנים