2010 נובמבר 2010

ICS CODE: 29.035.35
29.060.20

כבלים מבודדים בגומי – מתחים נקובים שאינם גדולים מ-450/750 וולט: דרישות כלליות

Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V: General requirements

מסמך זה הוא הצעה בלבד

מכון התקנים הישראלי
The Standards Institution of Israel

רח' חיים לבנון 42, תל-אביב 69977, טל' 03-6465154, פקס' 03-6412762, www.sii.org.il

2003-שדק/זג/201077
23/11/10

תקן זה הוכן על ידי ועדת המומחים 22512 – כבלי כוח למתח נמוך, בהרכב זה:
סמואל אגניס, מיכה טאובר, אדם עמית (יו"ר), איליה פלדמן, אירנה קביאטובסקי

תקן זה אושר על ידי הוועדה הטכנית 225 – כבלים ומוליכים, בהרכב זה:

איגוד התעשייה הקיבוצית	-	דב שחם
איגוד לשכות המסחר	-	אמיר כהן, אדם עמית
התאגדות מהנדסי החשמל והאלקטרוניקה	-	איציק מוסקוביץ'
התאחדות התעשיינים בישראל	-	חדוה גליקמן, אמיר מסד, ברונו פיינרו
חברת החשמל לישראל	-	אנדרי שטיינר (יו"ר)
מכון התקנים הישראלי – אגף התעשייה	-	איליה פלדמן
מרכז הפלסטיקה והגומי בישראל	-	רמי מרגלית
משרד הביטחון	-	גדעון זגדון
משרד התשתיות הלאומיות	-	דוד רודיק
רשות ההסתדרות לצרכנות	-	יניב רשתי

זיוה שלו ודנית לביא ריכזו את עבודת הכנת התקן.

טיוטה

הודעה על מידת התאמת התקן הישראלי לתקנים או למסמכים זרים

תקן זה, למעט השינויים והתוספות הלאומיים המצוינים בו,

זהה לתקן של הנציבות הבין-לאומית לאלקטרוטכניקה

IEC 60245-1 – Edition 4.1: 2008-01

מילות מפתח:

כבלים מבודדים, כבלים גמישים, כבלים חשמליים, מפרט דרישות.

Descriptors:

insulated cables, flexible cables, electric cables, specification.

עדכניות התקן

התקנים הישראליים עומדים לבדיקה מזמן לזמן, ולפחות אחת לחמש שנים, כדי להתאימם להתפתחות המדע והטכנולוגיה.

המשתמשים בתקנים יוודאו שבידיהם המהדורה המעודכנת של התקן על גיליונות התיקון שלו.

מסמך המתפרסם ברשומות כגיליון תיקון, יכול להיות גיליון תיקון נפרד או תיקון המשולב בתקן.

תוקף התקן

תקן ישראלי על עדכוניו נכנס לתוקף החל ממועד פרסומו ברשומות.

יש לבדוק אם המסמך רשמי או אם חלקים ממנו רשמיים. תקן רשמי או גיליון תיקון רשמי (במלואם או בחלקם) נכנסים לתוקף 60 יום מפרסום ההודעה ברשומות, אלא אם בהודעה נקבע מועד מאוחר יותר לכניסה לתוקף.

סימון בתו תקן

כל המייצר מוצר, המתאים לדרישות התקנים הישראליים החלים עליו,

רשאי, לפי היתר ממכון התקנים הישראלי, לסמנו בתו תקן.

זכויות יוצרים

© אין לצלם, להעתיק או לפרסם, בכל אמצעי שהוא, תקן זה או קטעים ממנו, ללא רשות מראש ובכתב ממכון התקנים הישראלי.

הודעה על רוויזיה

תקן ישראלי זה, ת"י 60245 חלק 1,
והתקנים הישראליים
ת"י 60245 חלק 2, ת"י 60245 חלק 3, ת"י 60245 חלק 4, ת"י 60245 חלק 5,
ת"י 60245 חלק 6, ת"י 60245 חלק 7, ת"י 60245 חלק 8
והתקנים הישראליים
ת"י 60227 חלק 1, ת"י 60227 חלק 2, ת"י 60227 חלק 3, ת"י 60227 חלק 4,
ת"י 60227 חלק 5, ת"י 60227 חלק 6
באים במקום התקנים הישראליים האלה:
ת"י 473.1 מנובמבר 1988
תיקון מס' 1 ממאי 2000
ת"י 473.2 מינואר 1998
ת"י 373.3 מנובמבר 1988
תיקון מס' 1 ממאי 2000
ת"י 473.4 מנובמבר 1988
ת"י 473.5 מנובמבר 1988
גיליון התיקון מס' 1 מאוקטובר 1990
תיקון מס' 2 ממאי 2000
גיליון התיקון מס' 3 מנובמבר 2001
ת"י 473.5.1 מיוני 2007
ת"י 473.6 מנובמבר 1988
תיקון מס' 1 ממאי 2000
ת"י 473.7 מנובמבר 1988
תיקון מס' 1 ממאי 2000
ת"י 473.8 מנובמבר 1988
גיליון התיקון מס' 1 מאוקטובר 1990
תיקון מס' 2 ממאי 2000
ת"י 473.9 מנובמבר 1988
תיקון מס' 1 ממאי 2000
גיליון התיקון מס' 2 מיולי 2006
ת"י 473.10 מנובמבר 1988
גיליון התיקון מס' 1 מאוקטובר 1990
תיקון מס' 2 ממאי 2000
גיליון התיקון מס' 3 מינואר 2005
ת"י 473.11 מנובמבר 1988
תיקון מס' 1 ממאי 2000

טיוטה

הקדמה לתקן הישראלי

תקן ישראלי זה הוא התקן של הנציבות הבין-לאומית לאלקטרוטכניקה IEC 60245-1 (מהדורה 4.1) מינואר 2008, שאושר כתקן ישראלי בשינויים ובתוספות לאומיים.

תקן זה כולל, בסדר המפורט להלן, רכיבים אלה:

- סעיף חלות התקן בשינויים ובתוספות לאומיים (בעברית)
- פירוט השינויים והתוספות הלאומיים לסעיפי התקן הבין-לאומי (בעברית)
- תרגום חלקו העברי של התקן (באנגלית)
- התקן הבין-לאומי (כלשונו)

סעיפים נוספים שאינם קיימים בתקן הבין-לאומי ממוספרים בתקן זה החל במספר העשרוני X.201.

תקן זה הוא חלק מסדרת תקנים החלים על כבלים מבודדים בגומי למתחים נקובים שאינם גדולים מ-450/750 וולט.

חלקי הסדרה הם אלה:

- ת"י 60245 חלק 1 - כבלים מבודדים בגומי – מתחים נקובים שאינם גדולים מ-450/750 וולט: דרישות כלליות
- ת"י 60245 חלק 2 - כבלים מבודדים בגומי – מתחים נקובים שאינם גדולים מ-450/750 וולט: שיטות בדיקה
- ת"י 60245 חלק 3 - כבלים מבודדים בגומי – מתחים נקובים שאינם גדולים מ-450/750 וולט: כבלים מבודדים בסיליקון עמידים בחום
- ת"י 60245 חלק 4 - כבלים מבודדים בגומי – מתחים נקובים שאינם גדולים מ-450/750 וולט: פתילים וכבלים גמישים
- ת"י 60245 חלק 5 - כבלים מבודדים בגומי – מתחים נקובים שאינם גדולים מ-450/750 וולט: כבלים למעליות
- ת"י 60245 חלק 6 - כבלים מבודדים בגומי – מתחים נקובים שאינם גדולים מ-450/750 וולט: כבלים לאלקטרודת ריתוך בקשת
- ת"י 60245 חלק 7 - כבלים מבודדים בגומי – מתחים נקובים שאינם גדולים מ-450/750 וולט: כבלים מבודדים בגומי אתילן-ויניל אצטט עמידים בחום
- ת"י 60245 חלק 8 - כבלים מבודדים בגומי – מתחים נקובים שאינם גדולים מ-450/750 וולט: פתילים ליישומים הדורשים גמישות גבוהה

סדרת התקנים הישראליים ת"י 60245 שחלק זה שייך לה וסדרת התקנים הישראליים ת"י 2227, מאמצות תקנים של הנציבות הבין-לאומית לאלקטרוטכניקה IEC, ולפיכך הן שונות מסדרת התקנים הישראליים המקוריים ת"י 473 באופן מהותי.

חלות התקן (סעיף 1.1 של התקן הבין-לאומי בשינויים ובתוספות לאומיים)

הערה:

השינויים והתוספות הלאומיים בסעיף זה מובאים בגופן שונה.

חלק זה של התקן חל על כבלים קשיחים וגמישים בעלי בידוד ובעלי מעטה, אם יש מעטה, העשויים בעיקר גומי מגופר למתחים נקובים U_0/U שאינם גדולים מ-450/750 וולט, המשמשים במתקני כוח למתח נומינלי שאינו גדול מ-450/750 וולט זרם חילופים.

הערה לכמה טיפוסים של כבלים גמישים משמש המונח "פתיל" (cord).

טיפוסי הכבלים מפורטים בסדרת התקנים הישראליים ת"י 60245 חלק 3, חלק 4 וכן הלאה.

הקודים לזיהוי טיפוסי כבלים אלה כלולים ב-Annex A.

שיטות הבדיקה המפורטות בחלקים 1 עד 8 מובאות בתקן הישראלי ת"י 60245 חלק 2, בתקן הבין-לאומי IEC 60332-1 ובחלקים הרלוונטיים של IEC 60811.

כבלים ומוליכים בעלי יחידות חתך אמריקניות (AWG) שיוצרו לפי אחד מתקני UL, יתאימו לדרישות התקן האמריקני שהם יוצרו לפיו.

טיוטה

פירוט השינויים והתוספות הלאומיים לסעיפי התקן הבין-לאומי

.1.2 Normative references

הסעיף חל בשינויים ובתוספות שלהלן.

במקום חלק מן התקנים הבין-לאומיים המאוזכרים בתקן והמפורטים בסעיף זה חלים תקנים ישראליים, כמפורט להלן:

התקן הבין-לאומי המאוזכר	התקן הישראלי או המסמך הישראלי שחלים במקומו	הערות
IEC 60173:1964	חוק החשמל, התשי"ד – 1954, על תקנותיו ועדכוניו	-
	ת"י 544 – פתילים לחיבור מכשירי חשמל מיטלטלים: צבעי היכר של הגידים	-
IEC 60228:1978	ת"י 60228 – מוליכים בכבלים מבודדים	התקן הישראלי זהה למהדורה מנובמבר 2004 של התקן הבין-לאומי
IEC 60245-2:1994	ת"י 60245 חלק 2 – כבלים מבודדים בגומי – מתחים נקובים שאינם גדולים מ-450/750 וולט: שיטות בדיקה	התקן הישראלי, למעט השינויים והתוספות המצוינים בו, זהה למהדורה מאפריל 1998 של התקן הבין-לאומי
IEC 60245-3:1994	ת"י 60245 חלק 3- כבלים מבודדים בגומי – מתחים נקובים שאינם גדולים מ-450/750 וולט: כבלים מבודדים בסיליקון עמידים בחום	התקן הישראלי, למעט השינויים והתוספות המצוינים בו, זהה לתקן הבין-לאומי מיולי 1994, לרבות Amendment 1 מיוני 1997
IEC 60245-4:1994	ת"י 60245 חלק 4 – כבלים מבודדים בגומי – מתחים נקובים שאינם גדולים מ-450/750 וולט: פתילים וכבלים גמישים	התקן הישראלי, למעט השינויים והתוספות המצוינים בו, זהה למהדורה מפברואר 2004 של התקן הבין-לאומי
IEC 60245-7:1994	ת"י 60245 חלק 7 – כבלים מבודדים בגומי – מתחים נקובים שאינם גדולים מ-450/750 וולט: כבלים מבודדים בגומי אתילן-ויניל אצטט עמידים בחום	התקן הישראלי, למעט השינויים והתוספות המצוינים בו, זהה למהדורה מיולי 1994 של התקן הבין-לאומי, לרבות Amendment 1 ממאי 1997

- לסעיף יוסף:

תקנים ישראליים

ת"י 60245 חלק 2 – כבלים מבודדים בגומי – מתחים נקובים שאינם גדולים מ-450/750 וולט: שיטות בדיקה

חוקים, תקנות ומסמכים ישראליים

חוק החשמל, התשי"ד – 1954, על תקנותיו ועדכוניו

3. Marking

הסעיף חל בשינויים ובתוספות שלהלן.

3.1 Indication of origin and cable identification

- הפסקה הראשונה אינה חלה.
- בתחילת הסעיף יוסף:

הכבלים יסומנו בסימונים המפורטים להלן:

א. שם יצרן הכבל וסימן המסחר הרשום שלו;

ב. שנת הייצור;

ג. המתח הנקוב U_0/U כמוגדר בסעיף 2.3 וכמצוין עבור הכבל המיוחד;

ד. מספר הגידים, שטח החתך שלהם וסימון המציין את הימצאותו של גיד הארקה;

ה. הרכב הכבל (מבנה הכבל) – מבנה המוליך וסוג רכיבי הכבל מהמוליך אל כיוון המעטה החיצוני, וציון של כל שכבה

דוגמה לסימון הרכב הכבל – ראו נספח ג (למידע בלבד).

בסוף הסעיף יוסף סעיף 3.201, כמפורט להלן:

3.201 סימון האריזות

לכל יחידת אריזה תוצמד תווית, שיסומנו עליה סימנים אלה:

- שם היצרן וסימן המסחר הרשום שלו (אם יש);
- הסימון הכללי לפי סעיף 3.1;
- הרכב הכבל;
- המתח הנקוב שהכבל מיועד לו (וולט);
- החתך הנומינלי של הגיד ומספר הגידים, לפי העניין;
- אורך הכבל במטרים; אם באותה אריזה יש יותר מקטע אחד של כבל – אורכו של כל קטע וקטע;
- שנת הייצור.

4. Core identification

הסעיף חל בשינויים ובתוספות שלהלן.

4.1.2 Colour scheme

- הפסקה הראשונה הפותחת במילים "The preferred colour scheme" (שורות 1-18) אינה חלה, ובמקומה יחול:

המוליכים המבודדים וגידי הכבלים, למעט גידי הפתילים, יהיו צבועים בצבעי ההיכר, כנקוב בחוק החשמל, התשי"ד – 1954 ובתקנותיו[ב] וכמפורט להלן.

[ב] למרות האמור לעיל, מותרים גם צבעי היכר אחרים, בתנאי שלא ישתמשו במוליכים הצבועים בהם למופע, לאפס ולהארקה, אלא לפיקוד וכדומה.

טבלה 201 – צבעי הגידים

מספר הגידים בכבל	מספר המופעים	תפקיד הגידים	צבע הגידים
2	חד-מופעי	מופע אפס	חום כחול
3	חד-מופעי	מופע אפס הארקה	חום כחול צהוב-ירוק
	תלת-מופעי	מופעים	חום
4	תלת-מופעי	מופעים הארקה	חום צהוב-ירוק
		מופעים אפס	חום כחול
5	תלת-מופעי	מופעים אפס הארקה	חום כחול צהוב-ירוק
2 עד 5	-	פיקוד	צבע כלשהו(א)
6 ויותר		-	צבע כלשהו(א)

הערה לטבלה:

(א) גידים המשמשים להארקה יהיו בצבע צהוב-ירוק בלבד.
גידים המשמשים למוליך האפס יהיו בצבע כחול בלבד.

- לסעיף יוסף:

4.1.2.201. סימון כבלים תלת-מופעיים

בכבלים תלת-מופעיים יסומנו לפחות שני גידי מופעים, באחת משתי שיטות אלה:

א. סימון בפסים:

גיד אחד – בפס שצבעו שחור;

והגיד האחר – בפס שצבעו כתום.

בסימון בפסים יהיה רוחב הפס 10% - 40% מהיקף הגיד המבודד, אך לא פחות מ-2 מ"מ.

ב. סימון בטבעות:

גיד אחד – בטבעות שצבען שחור;

גיד אחר – בטבעות שצבען כתום.

בסימון בטבעות, בכל קטע גיד שאורכו 15 מ"מ יהיו לפחות 10% משטחו, אך לא יותר מ-70% משטחו, צבועים באחד הצבעים הנקובים לעיל (שעור או כתום).

סדר סימון הגידים יהיה: חום-חום עם סימון כתום-חום עם סימון שחור.

כל גידי המופעים יסומנו בצבע בר-קיימא ונוח לזיהוי. בדיקת הסימון תיעשה לפי סעיף הדן בעמידות הצבע והסימון ("Checking of the durability of colours and markings") בת"י 60227 חלק 2.

4.1.2.202. סימון כבלי פיקוד

כל הגידים בכבלי הפיקוד והבקרה יסומנו בצבע בר-קיימה ונוח לזיהוי. בדיקת הסימון תיעשה לפי סעיף הדן בעמידות הצבע והסימון ("Checking of the durability of colours and markings") בת"י 60227 חלק 2. אם צבע הגידים אחיד, יש למספר אותם.

המעטה החיצוני של כבלים אלה יסומן במילים "כבל פיקוד" או באנגלית "Control Cable".

4.1.2.203. סימון כבלים רב גידיים

כל הגידים בכבלים רב-גידיים (שיש בהם 6 גידים או יותר) יסומנו בסימון בר-קיימא ונוח לזיהוי.
בדיקת הסימון תיעשה לפי סעיף הדן בעמידות הצבע והסימון ("Checking of the durability of colours and markings") בת"י 60227 חלק 2.
הסימון ייעשה בספרות (במספרים) או באותיות (במילים), או בספרות ואותיות משולבות ביניהן.

- לאחר סעיף 6 יוספו סעיפים כמפורט להלן:

201. אריזה

הכבלים שתקן זה חל עליהם יסופקו ביחידות אריזה ויהיו כרוכים לסליל (על תוף או בלעדיו).
אם לא הוסכם אחרת, יהיה אורך הכבל שבסליל אחד האורכים האלה: 50 מ' או 100 מ' או 200 מ'.

202. בדיקות היצרן

כל כבל ייבדק על ידי היצרן בזמן הייצור שלו בבדיקות אלה:

202.1. התנגדות המוליך, כמפורט בתקן הישראלי ת"י 60245, חלק 2, סעיף 2.1 – "Electrical resistance of conductors"

202.2. עמידות במתח פריצה, כמפורט בתקן הישראלי ת"י 60245 חלק 2, סעיף 2.2 – "Voltage test carried out on completed cables"

- לאחר Annex B יוסף נספח ג, כמפורט להלן:

נספח ג – דוגמה לסימון הרכב הכבל

(למידע בלבד)

להלן דוגמה לכינויי כבלים מקובלים לצורך סימון הרכב הכבל.

ג-1. פרטי מבנה

הכינויים של טיפוסי הכבלים שתקן זה חל עליהם, מורכבים מאותיות המשמשות לתיאור פרטי המבנה, כמפורט להלן:

ג – מעטה עשוי גומי;

ח – אלומיניום;

כ – מעטה עבה (כבד);

נ – מעטה פנימי;

פ – פתיל;

פת – פתיל עטוף במקלעת סיבים;

ר – גשר;

רת – פתיל ריתוך.

ג-2. חומרי בידוד

כינויי חומרי הבידוד השונים, שמשתמשים בהם לייצור הכבלים שתקן זה חל עליהם, מורכבים משתי אותיות כמפורט להלן:

האות הראשונה מימין מציינת את החומר:

ג – גומי;

האות השנייה מימין מציינת את ייעוד החומר:

ב – ייצור מעטה בידוד;

ה – ייצור מעטה חיצוני.