תקן ישראלי

שפופרות פלואורסצנטיות לשימוש כללי

Tubular fluorescent lamps for general lighting service
Lampes tubulaires á fluorescence pour l'éclairage général
Лампы люминесцентные для общего освещения

ת"י 520
אפריל 1964

התקנים הישראליים המוזכרים בתקן זה:
ת"י 397 — אבזרי עזר לשפופרות פלואורסצנטיות: נטלים הפועלים עם מדלק
ת"י 402 — אבזרי עזר לנורות פלואורסצנטיות: בתי מדלק למדלקים מסיפוס להט
ת"י 404 — אבזרי עזר לנורות פלואורסצנטיות: בתי נורה

הצעת תקן זו מבוססת על הפירסום מס' 81 (הוצאת 1961) של הוועדה הבינלאומית לאלקטרוטכניקה.

פרק א' – עניינים כלליים

101. תחום התקן

תקן זה מתייחס לשפופרות פלואורסצנטיות, בעלות קטודות לחימום מראש, הנועדים לשימוש כללי, המופעלות בעזרת מדלק, או בלעדיו, והניזונות בזרם חילופין. הנתונים האופייניים של השפופרות אליהן מתייחס תקן זה, נקובים בסעיפים 201, 202.

102. הגדרות

ההגדרות הבאות כוחן יפה בתקן זה:

שפופרת פלואורסצנטית — נורת גלילית בה הפריקה נעשית באדי כספית בלחץ נמוך, ובה פליטת האור נוצרת בעיקר על־ידי הפלואורסצנציה של ציפוי חדיר־אור המצפה את המשטח הפנימי של השפופרת. (1)

קבוצה — שפופרות בעלות אותה הצריכה הנומינלית ואותן המידות.

טיפוס — שפופרות מאותה הקבוצה, בעלות אותם הנתונים האופייניים, פוטומטריים וקולורימטרים.

מנה — כלל השפופרות מאותו טיפוס המוגשות לבדיקת קבלה באותו הזמן.

מדגמים:

(א) מדגם לבדיקה כללית (כ"כ) — מספר השפופרות שיש לבדוק כדי לקבוע את ההתאמה לתקן של מנה אחת (או של הייצור של בית חרושת אחד), מבחינת הדרישות אשר בסעיפים 103, 201, 202, 203, 204, 302;

(ב) מדגם לבדיקת הערכים הנומינליים (כע"נ) — מספר השפופרות שיש לבדוק כדי לקבוע את ההתאמה לתקן של מנה אחת (או של הייצור של בית חרושת אחד), מבחינת הדרישות אשר בסעיפים 303 ו־304;

(ג) מדגם לבדיקת הקיים (כמ"ח) — מספר השפופרות שיש לבדוק כדי לקבוע את התאמתה לתקן של מנה אחת (או של הייצור של בית חרושת אחד), מבחינת הדרישות אשר בסעיף 305.

לומן — (קיצור l): יחידת שטף האור השווה לשטף המוקרן לתוך זווית מרחבית של סטרדיאן אחד על־ידי מקור אור נקודתי אחר שעוצמתו קנדלה אחת (2);

מידות התחליות — מידות של הנתונים האופייניים של אור ושל חשמל הנעשות אחרי השגרה של 100 שעות;

צריכה נומנלית — הצריכה המסומנת על השפופרות, בואטים;

קיים — מספר השעות שהשפופרת פעלה לפני שיצאה מכלל שימוש לפי תקן זה או לפני שחדלה להתאים לדרישת כושר פעולה כל שהוא לפי תקן זה;

צריכה נומינלית — הצריכה המסומנת על השפופרת, בואטים;

שטף אור נומינלי — שטף האור, בלומנים, המסומן על השפופרת, או המוצהר על־ידי היצרן בפרסומים העומדים לרשות הרבים, כגון בקטלוגים וכיו"ב.

קיים נומינלי — משך החיים המוצהר על־ידי היצרן בפרסומים העומדים לרשות הרבים, כגון בקטלוגים וכיו"ב.

צבע — הנתונים האופייניים הקולורימטריים המוגדרים על־ידי מראה צבע וע"י מסירת הצבע;

מראה הצבע — צבע השפופרת מוגדר על־ידי הקואורדינטות שלו התלת־צבעוניות, בהתאם להמלצות של הוועדה הבינלאומית למאור.

מסירת הצבע — הרושם המתקבל עקב החלוקה הספקטראלית של האור המוקרן על־ידי השפופרת על מראה העצמים המוארים. מסירת הצבע מיוצגת בתקן זה על־ידי חלוקת שטף האור של השפופרת בשמונת פסי הספקטרום כמוגדר בטבלה מס' 8 שבסעיף 304.

צבע נומינלי — הצבע המתאים לנקוב בסימון השפופרות.

103. סימון

כל שפופרת ושפופרת תסומן בסימן ברור וברר־קיימא הכולל את הפרטים הבאים:

103.1 — שם היצרן, או סימנו המסחרי הרשום;

103.2 — הצריכה הנומינלית, בואט;

103.3 — תנאי הדלקה (3), דהיינו:

הדלקה בעזרת מדלק

הדלקה ללא מדלק (בקטודה בעלת התנגדות נמוכה)

הדלקה ללא מדלק (בקטודה בעלת התנגדות גבוהה)

103.4 — הצבע, המסומן כדלקמן, ע"י הספרות 1, 2, 3 (כנקוב בסעיף 304), לאחר קו נטוי, בשביל צבעים תקניים, בתוספת האות X בשביל צבעים משופרים.

103.5 — שטף האור הנומינלי בלומנים; מותר לא לסמן את שטף האור על השפופרות אך על היצרן להצהיר בפרסומים העומדים לרשות הרבים (כגון קטלוגים וכיו"ב).

---

(1) תקן זה מתחשב בשני הטיפוסים הבאים של שפופרות פלואורסצנטיות:
(א) שפופרות בעלות קטודות לחימום מראש הנדלקות בעזרת מדלק;
(ב) שפופרות בעלות קטודות לחימום מראש הנדלקות ללא מדלק.
אותה שפופרת יכולה להתאים לשתי שיטות הדלקה גם יחד.
בפעולה תקינה, הקטודות מחוממות במשך כל הפעולה על־ידי זרם הקשת בלבד, במקרה של שפופרת מהטיפוס (א); במקרה של שפופרת מהטיפוס (ב), מותר להוסיף לחימום על־ידי זרם הקשת, חימום על ידי זרם המסופק על־ידי נטל.

(2) הקנדלה (קיצור: cd) יחידת עוצמת האור, ערך הלומינוס (בהיקות) של גוף קורן אינטגרלי בטמפרטורת ההתמצקות של הפלטינה, שהה ל־60 קנדלה לסמ"ר.

(3) עד קביעת סימנים לציון תנאי ההדלקה השונים, יש לסמן על השפופרת, או להצהיר בפירסומים העומדים ברשות הרבים (בגון קטלוגים וכיו"ב) את הטיפוס או הטיפוסים של מדלקים המתאימים לשפופרת.

כל הזכויות שמורות לאכון התקנים הישראלי
Copyright by The Standards Institution of Israel

פרק ב' – מבנה

201. הצריכה הנומינלית, הכיפה, הצבע

הצריכה הנומינלית של השפופרות עליהן חל תקן זה תהיה אחת מהנקובות בטבלה מס' 1.

טבלה מס' 1

שפופרות הנדלקות		בצריכה הנומינלית (בואט)					
בעזרת מדלק		20	25	30 T 12	40	65	80
ללא מדלק בעלות התנגדות קטודה	נמוכה	20	—	30 T 12	40	65	—
	גבוהה	20	—	30 T 12	40	—	80
כ י פ ה		G 13					
צ ב ע		כל הצבעים התקניים וכל הצבעים המשופרים					

202. מידות השפופרות

מידות השפופרות תהיינה כנקוב בטבלה מס' 2.

ט ב ל ה מ ס ' 2 — מידות השפופרות (במ"מ)

צריכה נומינלית (וואט)	מידות נומינליות קוטר × אורך (מ"מ)	מרחק: בין המשטחים החיצוניים של הכיפות (מקס')	מרחק: בין המשטח החיצוני של הכיפה לבין קצה הפינים של הכיפה השניה (מינ')	מרחק: בין המשטח החיצוני של הכיפה לבין קצה הפינים של הכיפה השניה (מקס')	מרחק: בין קצות הפינים משני צידי השפופרת (מקס')	קוטר חיצוני (מקס')
20	590 × 38	589.8	596.9	594.5	604.0	40.5
25	970 × 38	970.0	977.1	974.8	984.3	40.5
30 12	900 × 39	894.6	901.7	899.3	908.8	40.5
40	1200 × 38	1199.4	1206.5	1204.1	1213.5	40.5
65	1500 × 38	1500.0	1507.1	1504.8	1514.3	40.5
80	1500 × 38	1500.0	1507.1	1504.8	1514.3	40.5

203. גליל השפופרת

בגליל השפופרת לא יהיו פגמים הפוגעים לרעה בכושר השימוש.

204. כיפות

204.1 — הכיפות תהיינה כמתואר בציור מס' 1 של התקן הישראלי ת"י 404.

204.2 — הזווית בין מישורי הפינים של שתי הכיפות לא תעלה על 6°.

204.3 — קביעת הכיפות אל השפופרות תהיה איתנה; הכי־פות תעמודנה בבדיקות לפי סעיף 306;

204.4 — התנגדות הבידוד בין הפינים המקוצרים יחדיו לבין החלק המתכתי של הכיפה שאינו נועד להיות חי, יתאים לדרישה שבסעיף 307.

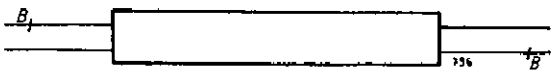
פרק ג' – דרישות בדיקה

301. תנאי הבדיקות

301.1 — ת נ ו ח ת ה ש פ ו פ ר ת — במשך הבדיקות של הצריכה הנומינלית של שטף האור הנומינלי, של משך החיים ושל הצבע, תידלקנה השפופרת בתנוחה אופקית.

301.2 — ח י ב ו ר ה ש פ ו פ ר ת

301.2.1 — אם השפופרת נדלקת בעזרת מדלק, אין לשנות את חיבורי מגעי השפופרת ביחס להדקי הנטל; מוסכם להש־תמש בסידור הבא, בו האות B מציינת את מגעי השפופרת שיש לחבר למעגל הזינה.



301.2.2 — אם אין השפופרת נדלקת בעזרת מדלק, ההוראות של הסעיף 301.2.1 חלות עליהן במידה שהן מתייחסות אליהן (למשל, בבדיקת הערכים האופייניים ההתחליים בעזרת נטל ההתייחסות).

למבחנים אחרים, בוחרים באקראי את החיבורים, אך אם מסירים זמנית את השפופרת, יש להקפיד שבעת הרכבתה מחדש, החיבורים יהיו כפי שהיו תחילה.

301.3 — ה ש ג ר ה — לפני בדיקת השפופרות הכלולות בכע"נ, יש להפעיל את השפופרות במשך 100 שעות במעגל המתואר בציור מס' 1, לפני בדיקה בשביל שפופרות הנדלקות בעזרת מדלק או בציור מס' 2 בשביל שפופרות הנדלקות ללא מדלק.

302. בדיקת ההדלקה

את ההדלקה בודקים לפני השגרת השפופרות.

302.1 — כ ל ל י — בודקים בסביבה, בה אין תנועת אויר ניכרת (רוח פרצים), בעלת טמפרטורה של 20°—30° צ' ולחות יחסית שאינה עולה על 65%.

ככל האפשר, לא ימצאו חלקי מתכת בקרבת השפופרת, פרט לאמצעי הדלקה, כשהם דרושים.

לפני הבדיקה מקיימים את השפופרת במשך 24 שעות לפחות, בסביבה בעלת טמפרטורה של 20°—30° צ' ולחות יחסית שאינה עולה על 65%.

302.2 — ש פ ו פ ר ו ת ה נ ד ל ק ו ת ב ע ז ר ת מ ד ל ק — בודקים במעגל המתואר בציור מס' 1 כשתדירות מקור הזינה שווה ל־50 הרץ.

הנטל יהיה מטיפוס השראתי מתאים לדרישות הנקובות בסעיף 305.

המתח הנומינלי של הנטל מתאים לדרישות הנקובות בסעיף 305.

המתח הנומינלי של הנטל יהיה 105 וולט לשפופרות של 20 ואט ו־200 וולט בשביל כל יתר השפופרות.

המדלק יתאים לדרישות התקן הישראלי ת"י 402.

מתח הזינה של מעגל הבדיקה יהיה 95 וולט בשביל שפופרות של 20 ואט ו־180 וולט בשביל כל יתר השפופרות.

הזרם לחימום מראש יהיה שווה לזרם העבודה הנומינלי כפול 1.1 — 1.2; למרות זה מתח זינת השפופרות לא יהיה נמוך מהמתח הנומינלי של הנטל כפול 0.9.

השפופרת תידלק בשלימות תוך דקה אחת.

302.3 — ש פ ו פ ר ת ה נ ד ל ק ת ל ל א מ ד ל ק — בודקים במעגל המתואר בציור מס' 2, כשתדירות מקור הזינה שווה ל־50 הרץ.

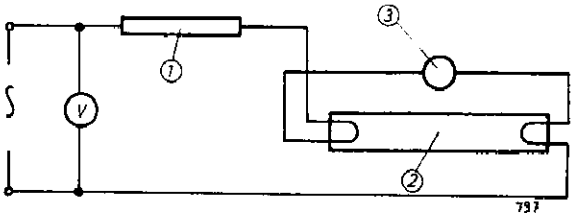


Fig. No. 1 ציור מס' 1

ציור מס' 1

Ballast	1	נטל
Lamp	2	שפופרת
Starter	3	מדלק זוהר

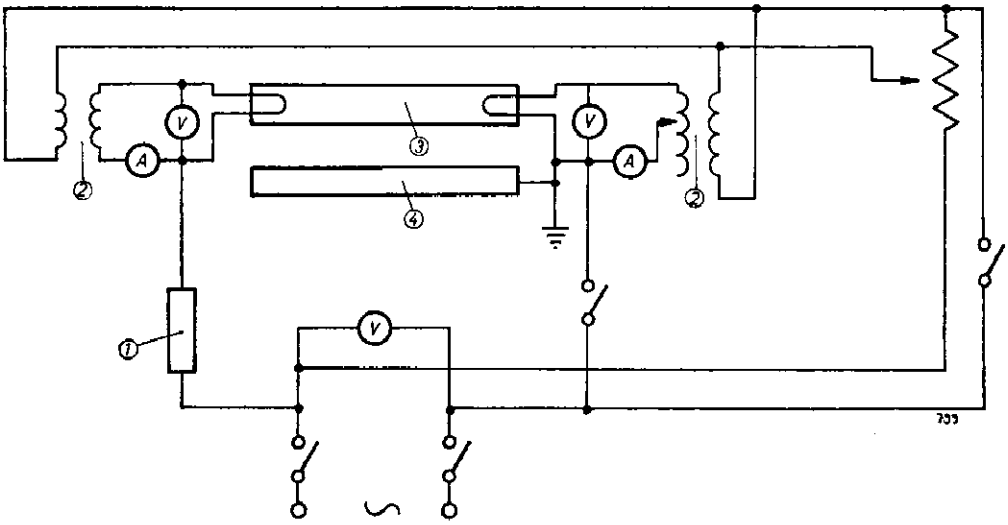


Fig. No. 2 ציור מס' 2

ציור מס' 2 (*)

Ballast	1	נטל
Transformer	2	טרנספורמטור
Lamp	3	שפופרת
Starting aid	4	עזרה להדלקה

המתח המטופק למעגלי החימום של הקטודות לא יגרום להגדלת המתח במעגל הראשי; שני המעגלים יחוברו לאותה הפזה.

במקום שני הטרנספורמטורים לחימום הקטודות, מותר להשתמש בטרנספורמטור בעל שני ליפופים משניים נפרדים. הספקו של הטרנספורמטור (או של הטרנספורמטורים) לא יגרום למפל מתח ניכר עקב חיבורם.

העזרה להדלקה תהיה סרט מתכת מוארך שרוחבו 40 מ"מ, אורכו שווה לאורך השפופרת הנמצא מרחק של 20 מ"מ מהשפופרת.

אם היצרן דרש את זה בהוראותיו, יש לחבר את הסרט לקטודה אחת ובמקרה זה התנגדות הבידוד בינו לבין מעגל ההדלקה לא תהיה קטנה מאשר 50 מגאוהם.

אם אין השפופרת דורשת עזרה להדלקה, אין צורך בסרט זה.

על היצרן לקבוע, אם דרושה עזרה להדלקה חיצונית לשפופרת אם לאו. במקרה שנדרשת, עליו לקבוע אם יש לחברה לקטודה, אם לאו.

הנטל יהיה מטיפוס השראתי ויתאים לדרישות החלות על הנטל המשמש לבדיקת ההדלקה של שפופרות ללא מדלק; פרט לשפופרת של 20 ואט בשבילה יש להשתמש בנטל לשפופרת של 40 ואט.

המתח המופעל על הדקי מעגלי החימום של הקטודה יהיה:

(*) הארקת המעגל שבתרשים עלולה להביא לידי צורך של זינה דרך טרנספורמטור מבדל.

3.05 ו' בשביל קטודות בעלות התנגדות נמוכה ו"8.0 ו' בשביל קטודות בעלות התנגדות גבוהה (5).

המתח בהדקי השפופרות — יהיה כנקוב בטבלה מס' 3.

טבלה מס' 3

הספק נומינלי (וואט)	מתח (ו') בהדקי השפופרת בשביל הקטודות בעלות התנגדות (6)	
	נמוכה	גבוהה
20	160	170
12 ד 30	205	205
40	205	205
65	220 (7)	—
80	—	220

המתחים של המעגל הראשי ושל מעגל החימום יופעלו בבת אחת.

השפופרת תידלק בשלימות תוך 10 שניות.

אם אין השפופרת נדלקת במתח הנקוב בטבלה מס' 3, מגדילים את המתח עד כדי 10%. שפופרת שאינה נדלקת אינה מתאימה לתקן.

נדלקת השפופרת במתח המוגדל, מפעילים אותה למשך 30 דקות ומנתקים אותה מחזרם. לאחר מנוחה של 24 שעות, חוזרים על הבדיקה בתנאים אשר בטבלה מס' 3 ועל השפופרת להידלק.

303. בדיקת הצריכה והמתח ההתחליים

303.1 — תנאים כלליים — השפופרות הנדלקות בעזרת מדלק ואלה שאינן דורשות מדלק להדלקתן נבדקות לקביעת הנתונים האופייניים של חשמל ושל אור (צריכת זרם, שטף אור, צבע, מתח בהדקי השפופרת) באותה הדרך, אך לאחרונה נדרשת בדיקת הקטודה, נוסף על הבדיקות הנ"ל.

לשפופרות הנדלקות בעזרת מדלק יש להשתמש בנטלים המתאימים לדרישות אשר במוסף מס' 1 לתקן הישראלי ת"י 397; לשפופרות הנדלקות ללא מדלק יש להשתמש בנטלים המתאימים לדרישות אשר בפרסום מס' 82 של הוועדה הבינ־לאומית לאלקטרוטכניקה.

לפני הבדיקות תעבודנה השפופרות השגרה במשך 100 שעות.

בודקים בסביבה בה אין תנועת אוויר גיכרת (רוח פרצים), בעלת טמפרטורה של 25±1° צ'.

התדירות תהיה שווה לתדירות הנטל, תוך סטייה עד 0.5%.

מתח הזינה יהיה יציב, בגבולות של ±0.5% במשך הייצוב, ובגבולות של ±0.2% בשעת המדידה.

תכולת הגלים ההרמוניים במתח הזינה לא תעלה על 3%; תכולת הגלים ההרמוניים שווה ליחס בין השורש הריבועי של סכום ריבועי הערכים האפקטיביים של המתחים ההרמוניים לבין הערך האפקטיבי של הגל היסודי (8).

היחס המקסימלי בין ערך הפסגה של הזרם לבין הערך האפקטיבי שלו לא יעלה על 1.7.

303.2 — מדידת הנתונים ההתחליים (צריכה ומתח) — אחרי שהושגה היציבות (9) מודדים את הצריכה והמתח ההתחליים; לשם זה משתמשים במעגל המתואר בציור מס' 3. מווסתים את מתח הזינה כך שיהיה שווה למתח הנומינלי של נטל ההתייחסות המשמש לבדיקה. למדידה משתמשים במכשירים מתאימים ומודדים את הצריכה ואת המתח בהדקי השפופרת וכן את הזרם. את שטף האור ואת הצבע.

מעגלי המתח של מכשירי המדידה המחוברים להדקי השפו־פרת לא יצרכו יותר מאשר 3% מזרם העבודה הנומינלי של השפופרת.

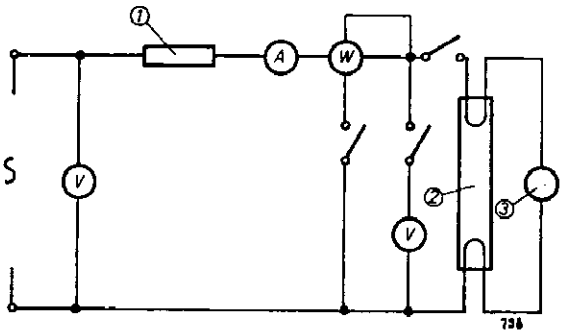


Fig. No. 3 ציור מס'

ציור מס' 3

Reference Ballast	1	נטל ההתייחסות
Lamp	2	שפופרת
Starter	3	מדלק

האימפדנס של מכשירי המדידה המחוברים בטור עם השפו־פרת, לא יגרום למפל מתח העולה על 2% ממתח העבודה הנומינלי של השפופרת.

מכשירי המדידה לא יהיו, למעשה, תלויים בשגיאות שנובעות מעיוות הגל, ועליהם למדוד את הערכים האפקטיביים של הצריכה ושל המתח.

במשך הבדיקות יהיו פתוחים מעגלי המתח שאינם בשימוש. במדידת הצריכה אין צורך להגיה עקב צריכת מעגל המתח של הוואטמטר כי מעגל זה מחובר בצד השפופרת (10).

הצריכה ההתחלית של המתח ההתחלי בהדקי השפופרת והזרמים הנומינליים ההתחליים לחימום מראש ולעבודה יהיו כנקוב בטבלה מס' 4. בשביל תדירות נומינלית של 50 הרץ; מותרת סטייה של 5% ועוד 0.5 ואט מהערך הנדרש לגבי הצריכה.

---

(5) ערכי מתח החימום נבחרו כדי לאפשר חזרה על בדיקת ההדלקה.

(6) ערכי המתח להדלקה נבחרו כדי לאפשר חזרה על בדיקת ההדלקה. אין הכרח להתחשב במתחים אלה בתכנון הנטל.

(7) טרם נקבע סופית הערך הזה.

(8) יש להבטיח כי במשך כל הבדיקה, הספק מקור הזינה יהיה מספיק ואימפדנס מעגל הזינה יהיה נמוך בהשוואה לאימפדנס הנטל.

(9) תקופת הייצוב שוה ל־15 דקות בקירוב. אם השפופרת חוממה מראש במעגל מיוחד, ונדרשת תקופה נוספת של ייצוב במעגל הבדיקה. הפסקת הזינה, הגרמת עקב העברת השפופרת ממעגל למעגל, תהיה קצרה ככל האפשר, ותקופת הייצוב הנוספת תהיה לפחות חמש דקות.

(10) מותר לא להגיה את קריאת הואטמטר בעד צריכת מעגל המתח שלו, כי ברוב המקרים צריכה זו, באותו המתח, מתאזנת עם הקטנת הצריכה של השפופרת, הגרמת ע"י החיבור במקביל של מעגל המתח של הוואטמטר.

אם קיימים ספקות בקשר לזה, אפשר תמיד להעריך את שגיאת האינון על־ידי חזרה על המדידות בעומסים בעלי ערכים שונים מחוברים במקביל לשפופרת: מחברים התנגדויות שונות במקביל לשפופרת וקוראים את הוראותיו של הוואטמטר. על ידי חיוץ (אקסטראפולאציה) אפשר לקבוע את הצריכה כשהתנגדות כל שהיא אינה מחוברת במקביל לשפופרת דהיינו, הצריכה של השפופרת עצמה.

(11) המתח הרצוי נקוב אך ורק כהדרכה ליצרני הנטלים.

טבלה מס' 4

המתח הנומינלי של נטל ההתייחסות (ו')	הצריכה		המתח בהדקי השפופרת			הזרם הנומינלי	
	הנומינלית (וא"ט)	הרצויה (וא"ט)	הרצוי (11) (ו')	המקס' (ו')	המינ' (ו')	לחימום מראש (א')	לעבודה (א')
127	20	19.3	37	64	50	0.55	0.376
220	25	24.5	94	104	84	0.45	0.295
220	30 ד 12	29.5	81	91	71	0.62	0.41
220	40	39.5	103	113	93	0.65	0.43
220	65	64	110	120	100	1.00	0.685
240	80	78.5	102	112	92	1.30	0.875

הזרם הנומינלי לחימום מראש הנקוב בטבלה מס' 4 אינו מתייחס לשפופרות הנדלקות ללא מדלק.

303.3 — בדיקת הקטודות — בשביל השפופרות הנדלקות ללא מדלק משתמשים בחלק של המעגל המתואר בציור מס' 2, הכולל את מעגלי הקטודות.

בודקים 5 שפופרות הניטלות מהמדגם לבדיקה כללית (כ"כ).

מווסתים את המתח כך שמקבלים בהדקי הקטודות את הערכים הנקובים בטבלה מס' 5, ומודדים את הזרמים. על סמך הערכים האלה, לאחר הפחתת הצריכה של הוולטמטרים, מחשבים את התנגדות הקטודות.

התנגדות הקטודות תהיה כנקוב בטבלה מס' 5.

טבלה מס' 5

צריכה נומינלית (וא"ט)	קטודה בעלת התנגדות נמוכה				קטודה בעלת התנגדות גבוהה			
	מתח הבדיקה (ו')	התנגדות הקטודה		זרם מקס' בכל כניסה (א') (12)	מתח הבדיקה (ו')	התנגדות הקטודה		זרם מקס' בכל כניסה (א') (12)
		רצויה (אוהם)	מינ' (אוהם)			רצויה (אוהם)	מינ' (אוהם)	
20	3.6	10	7	0.65	8	27	20	0.65
30 T12	3.6	10	7	0.75	8	20	17	0.75
40	3.6	10	7	0.75	8	20	17	0.75
65	3.6	6	4	1.10	—	—	—	—
80	—	—	—	—	8	12	9	1.60

304. בדיקה של שטף האור ההתחלי ושל הצבע ההתחלי

304.1 — תנאים כלליים — בודקים בתנאים הכלליים הנקובים בתת־סעיף 303.1.

304.2 — מדידת הערכים — מודדים את שטף האור ואת הצבע בעזרת מכשירים מתאימים. המעגל החשמלי יהיה כמתואר בציור מס' 3, אך בשעת מדידות אלה יש לפתוח את מעגלי המתח של הוולטמטר ושל הואטמטר.

שטף האור הנומינלי לא יהיה קטן מהנקוב בטבלה מס' 6.

שטף האור ההתחלי של כל שפופרת שהיא לא יהיה קטן מ־90% של שטף האור הנומינלי.

טבלה מס' 6

צריכה נומינלית (וא"ט)	שטף האור הנומינלי מינימלי (לומן), בשביל שפופרות בעלות צבע נומינלי		
	1	2	3
20	820	935	975
25	1280	1460	1520
30 ד 12	1450	1660	1720
40	2100	2400	2500
65	3340	3820	3980
80	3880	4440	4630

מראה הצבע הנומינלי יתאים לנתונים הבאים:

הצריכה הנומינלית (וא"ט)	צבע נומינלי					
	1		2		3	
	x	y	x	y	x	y
20	0.309	0.327	0.368	0.371	0.442	0.402
25	0.309	0.327	0.368	0.371	0.442	0.402
30 ד 12	0.309	0.327	0.368	0.371	0.442	0.402
40	0.309	0.327	0.368	0.371	0.442	0.402
65	0.309	0.327	0.368	0.371	טרם נקבע	טרם נקבע
80	0.309	0.327	0.365	0.373	0.436	0.404

מותרות סטייות בערכים אלה, בתנאי שהקואורדי־נטות של הצבע תהיינה בתוך השטח המוגדר ע"י 12 הנקודות הנקובות בטבלה מס' 7: אך לגבי שפופרת שצריכתה 80 ואט יש להקטין את ערכי ה־x כדי 0.003 בשביל הצבע 2 וכדי 0.006 בשביל הצבע 3 ולהגדיל את ערכי ה־y כדי 0.002 בשביל הצבע 2 ובשביל הצבע 3. (13)

טבלה מס' 7

צבע 1		צבע 2		צבע 3	
x	y	x	y	x	y
0.3149	0.3362	0.3771	0.3839	0.4503	0.4129
0.3159	0.3338	0.3785	0.3803	0.4519	0.4095
0.3152	0.3296	0.3772	0.3743	0.4508	0.4039
0.3128	0.3246	0.3734	0.3672	0.4475	0.3980
0.3093	0.3203	0.3682	0.3612	0.4425	0.9329
0.3058	0.3178	0.3628	0.3580	0.4375	0.3905
0.3031	0.3178	0.3590	0.3581	0.4336	0.3910
0.3021	0.3202	0.3575	0.3617	0.4321	0.3947
0.3028	0.3244	0.3589	0.3677	0.4331	0.4001
0.3053	0.3294	0.3627	0.3747	0.4367	0.4061
0.3088	0.3337	0.3679	0.3807	0.4415	0.4111
0.3123	0.3362	0.3733	0.3840	0.4465	0.4135

304.3 — מסירת הצבע — פילוג שטף האור בשמונת פסי הגלים יהיה כנקוב בטבלה מס' 8.

טבלה מס' 8 (14)

מס	אורך הגלים (מיקרונים)	פילוג שטף האור (באחוזים למאה) בשביל צבע נומינלי		
		1	2	3
1	0.38 — 0.42	0.010 מינ'	0.007 מינ'	0.004 מינ'
2	0.42 — 0.44	0.35 מינ'	0.25 מינ'	0.20 מינ'
3	0.44 — 0.46	0.55 מינ'	0.30 מינ'	0.10 מינ'
4	0.46 — 0.51	8.0 מינ'	4.5 מינ'	1.70 מינ'
5	0.51 — 0.56	47.0 מקס'	41.0 מקס'	33.0 מקס'
6	0.56 — 0.61	44.0 מקס'	55.0 מקס'	63.0 מקס'
7	0.61 — 0.66	6.0 מינ'	7.0 מינ'	8.9 מינ'
8	0.66 — 0.67	0.12 מינ'	0.13 מינ'	0.15 מינ'

304.4 — צבעים משופרים — הערכים של שטף אור מינימלי, של צבעים נומינליים ושל מסירת הצבע, טרם נקבעו.

305. בדיקת הקיים

305.1 — אבזרים — לבדיקת שפופרות הנדלקות בעזרת מדלק, יש להשתמש בנטל המתאים לדרישות התקן הישראלי ת"י 397; לשפופרות הנדלקות ללא מדלק, יתאים הנטל לדרי־שות הפרסום של הוב"א (15).

הנטל יבטיח כי לא תיסטה צריכת השפופרת מצריכתה הנדרשת ביותר מאשר ±4%, כאשר הוא ניזון במתחו הנומינלי, פועל יחד עם שפופרת אשר המתח בין הדקיה אינו סוטה מהערך הרצוי (בהתאם לסעיף 303.2) ביותר מאשר ±2%.

בבדיקת השפופרות בחימום מראש הנדלקות בעזרת מדלק, יבטיח הנטל כי לא יסטה הזרם לחימום מראש. במתח הנומינלי, ביותר מאשר ±10% מהערך הנומינלי הנקוב בטבלה מס' 4.

לשפופרות לחימום מראש, הנדלקות ללא מדלק, טרם עובדו הדרישות.

כשבודקים שפופרות הנדלקות בעזרת מדלק, יתאים המדלק המשמש לבדיקה, לתקן הישראלי ת"י 402.

305.2 — תהליך הבדיקה — מפעילים את השפופרות במעגל הכולל מדלק, או במעגל שאינו כולל מדלק, הכל לפי תנאי ההדלקה של השפופרת.

בודקים בזרם חילופין בעל תדירות ומתח שווים לתדירות ולמתח הנומינליים של הנטל. התנודות הרגעיות של מתח הבדיקה ושל התדירות לא תעלינה על ±2%.

---

(12) הזרם המקסימלי הוא הערך המותר של הזרם בכניסה כל שהיא מבין ארבע הכניסות של הקטודות, כשמתח הזינה שוה ל־110% מהמתח הנומינלי של הנטל (ראה פרסום מס' 82 של הוב"א). ערך זה של הזרם אינו ניתן לבדיקה בבדיקות הכלולות בתקן זה, והוא נקוב כהדרכה ליצרני הנטלים.

(13) ערכי הקואורדינטות הכרומאטיות הם זמניים ועלולים להשתנות כשיושג הסכם על שיטות מדידת הצבעים בין המעבדות השונות. אף על פי כן שינוי הקואורדינטות לא יגרום לשינוי בצבעים.

(14) הערכים שבטבלה מס' 8 הם ארעיים; נמצאת בדיון בינלאומי שיטה אחת לקביעת מסירת הצבע.

(15) רצוי שיצרן השפופרת הנבדקת יציין את טיפוס הנטל המתאים לבדיקה; במקרה של ספק, רצוי להשתמש בנטל מטיפוס השראתי, כי קטן בו מספר הגורמים העלולים להשפיע על תוצאות הבדיקה.

מדי יום ביומו מנתקים את הזינה 8 פעמים, משך החיבור או משך הניתוק יהיו לפחות 10 דקות. שפופרת שאינה נדלקת מחדש (16) תיבדק בהתאם לסעיף 302 של תקן זה ותיפסל אם אינה מתאימה לדרישות הסעיף ההוא.

משך הבדיקה יהיה 2000 שעות או, אם הדבר נמצא לנחוץ, 70% מהקיים הנומינלי.

במשך הבדיקה יש לבדוק את שטף האור של כל אחת מהשפופרות הנבדקות בשעה ה־2000 של פעולתה או, אם הדבר נמצא לנחוץ, ב־70% מקיימה הנומינלי של השפופרת.

יש להחליף שפופרות שנשברו במקרה, או שחוברו לאבזרים בלתי נכונים לפני גמר הבדיקה, אם יהיה צורך להבטיח שייבדק עד הסוף המספר המינימלי הדרוש של שפופרות; בחישוב קיום השפופרות, אין לקחת בחשבון השפופרות שהוחלפו.

לאחר דליקה במשך 2000 שעות, הכוללות את תקופת ההשגרה של 100 שעות (ראה סעיף 301.3), שטף האור של כל שפופרת ושפופרת לא יהיה קטן מ־75% של שטף האור ההתחלי (ראה תת־סעיף 304.2).

306. בדיקת הכיפה

בודקים בעזרת בית־הנורה המתואר בציור מס' 4, העשוי מפלדה מחושלת

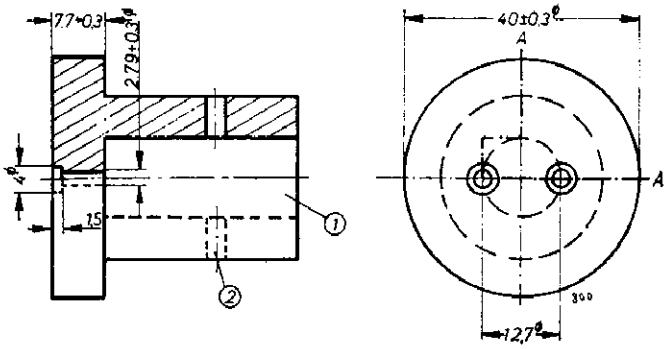


Fig. No. 4 ציור מס' 4

Hole to take spindle of torsion machine	1	נקב לקבלת הגל של מכונת הבדיקה
Hole for topend pin	2	נקב לפין הקוני

מכניסים את פיני כיפת השפופרת לתוך בית־הנורה כך שמשטח הכיפה נמצא במגע הדוק במשטח המתאים של בית־הנורה.

כדי להבטיח הכנסתה הנכונה של הכיפה לתוך בית־הנורה, מניחים במרחק מתאים מבית־הנורה, סמך הכוונה לשפופרת.

מפעילים בהדרגה מומנט פיתול עד השגת 12 ק"ג־ס"מ ומקיימים אותו במשך 10 שניות.

לא ייגרם לכיפה או לשפופרת נזק כל שהוא, כגון שבירת השפופרת, דפורמציה מתמדת של הכיפה או של הפינים, התרופפות קביעת הכיפה אל השפופרת.

307. בדיקת התנגדות הבידוד

בודקים בהתאם לסעיף 7 של ת"י 165; מפעילים את המתח הבדיקה בין שני הפינים המקוצרים יחדיו לבין החלק המתכתי של הכיפה.

התנגדות הבידוד לא תהיה קטנה מ־50 מגאוהם.

פרק ד' – דגימה

401. דגימה

המדגמים לבדיקה (כ"כ, כע"ה, כמ"ח) ניטלים מהמנה הנבדקת לפי שיטה מוסכמת המבטיחה ייצוג נכון של המנה.

ממליצים על הדגימה הבאה:

אם אין המנה כוללת יותר מאשר 20 אריזות נוטלים, ככל האפשר, מספר שווה של שפופרות מכל אריזה ואריזה, עד לנטילת 20 שפופרות.

אם עולה מספר האריזות אשר במנה על 20, נוטלים שפופרת אחת באקראי מ־20 אריזות שונות.

מדגמי הבדיקה יהיו:

מדגם לבדיקה כללית (כ"כ), 20 שפופרות;

מדגם לבדיקת הערכים הנומינליים (כה"ע), 15 שפופרות הניטלות באקראי בין השפופרות שעברו את הבדיקה הכללית;

מדגם לבדיקת הקיים (כמ"ח) 10 שפופרות, הניטלות באקראי בין השפופרות שעברו את בדיקת הערכים הנומינליים.

402. דרישות כלליות

מנה מתאימה לדרישות התקן הזה, אם היא מתאימה לדרישות אשר בסעיפים 403, 404, ו־405 של תקן זה. אם המנה אינה מתאימה לדרישותיו של איזה שהוא מהסעיפים האלה, המנה אינה מתאימה לתקן זה.

403. התאמה בבדיקה הכללית

המנה מתאימה לדרישות אשר בסעיף זה, אם מספר השפופרות שאינן מתאימות לאחת מהדרישות דלהלן אינו עולה על 5% של ה־כ"כ, ועוד שפופרת אחת (17), בתנאי שכלל השפופרות שלא התאימו לאחת או ליותר של הדרישות דלהלן אינו עולה על 15% של ה־כ"כ ועוד שפופרת אחת (17):

סעיף 103 — סימון
סעיף 201 — נתונים אופייניים
סעיף 202 — מידות השפופרות
סעיף 203 — השפופרת
סעיף 204 — כיפות
סעיף 302 — תכונות הדלקה.

404. התאמה בבדיקת הנתונים ההתחליים

המנה מתאימה לתקן אם לא יותר מ־10% מ־כע"ה ועוד שתי שפופרות (17) אינו מתאים לדרישות אשר בסעיף 304.2, בקשר לשטף האור ההתחלי של כל שפופרת, בתנאי שלא יותר

---

(16) שפופרת נבדקת בבדיקת ההדלקה במקרים הבאים:

א. שפופרת הנדלקת בעזרת מדלק — אם אינה נדלקת תוך דקה, אפילו לאחר החלפת המדלק במדלק אחר.

ב. שפופרת הנדלקת ללא מדלק — אים אינה נדלקת תוך 10 שניות.

מדי יום ביומו יש לבחון את התאמת ההדלקה לתנאים אלה.

מ־10% כע״ה ועוד שתי שפופרות [17] אינו מתאים לדרישות לגבי ההספק והמתח ההתחליים הנדרשים כנקוב בטבלה מס׳ 4 (סעיף 303) ובתנאי נוסף שמראה הצבע ומסירתו מתאים לדרישות אשר בסעיף 304.

405. התאמה בבדיקת הקיים

המנה מתאימה לתקן אם מספר השפופרות שדלקו פחות מ־2000 שעות, בתוספת מספר השפופרת, שבהן הלומנים אחרי דליקה של 2000 שעות היו פחות מ־75% מהערך ההתחלי אינו עולה על 5% מ־כמ״ח ועוד שפופרת אחת [17].

אם השפופרות נבדקו במשך 70% ממשך החיים הנומינלי שלהן, המנה מתאימה לתקן אם מספר השפופרות שדלקו פחות מ־70% של משך החיים הנומינלי בתוספת מספר השפופרת שמספר הלומנים שלהן אחרי דליקה של 70% ממשך החיים הנומינלי היה קטן מ־70% משטף האור ההתחלי, אינו עולה על 20% מכמ״ח ועוד 2 שפופרות [17].

מוסף
בדיקת ייצור בית־חרושת

1. דגימה

המדגם לבדיקה כללית (כ״כ) — המדגם לבדיקת הערכים הנומינליים ההתחליים (כע״ה) והמדגם לבדיקת הקיים (כמ״ח) יינטלו בשיטה מוסכמת המבטיחה ייצוג נכון של ייצור.

ממליצים על שיטת הדגימה הבאה:

נוטלים את השפופרות מקבוצות של שפופרות המייצגות יחד קרוב ככל האפשר, 75% מהייצור השנתי של השפופרות עליהן חל תקן זה.

מכל קבוצה בוחרים לפחות טיפוס אחד.

משתי הקבוצות החשובות ביותר נוטלים דוגמאות מהטיפוסים השכיחים ביותר שבקבוצה, ולפחות משלושה טיפוסים של קבוצה זאת; בשביל הכ״כ נוטלים לפחות 40 שפופרות מכל קבוצה. מכל קבוצה אחרת, המשלימה את 75% של הייצור השנתי, נוטלים מכל אחד מהטיפוסים האחרים לפחות 20, אך לא יותר מ־40 שפופרות לכל קבוצה, עד השלמת המדגם לבדיקה כללית (כ״כ).

בשביל כל טיפוס של שפופרות הכע״ה תהיה ¾ מהכ״כ והכמ״ח תהיה ⅔ של הכע״ה [18].

יש לנסות להשיג שיהיה יחס מתאים בין המספר הכולל של השפופרות שנבחרו מקבוצה אחת לבין גודל הייצור של קבוצה זו.

נוטלים שפופרות מכל אחד מהטיפוסים באופן שוה ככל האפשר במשך 12 חודש, בהפסקות שוות בקירוב.

2. גודל המדגמים

גודל המדגמים יהיה:

הכ״כ: 200 שפופרות;

הכע״ה: 150 שפופרות הניטלות באקראי מבין השפופרות שעמדו בבדיקה הכללית;

הכמ״ח: 100 שפופרות הניטלות מבין השפופרות שעמדו בבדיקת הערכים ההתחליים.

אלטרנטיבה לבדיקת הייצור של בית־החרושת.

להלן הנוסח המופיע בת״י 246 (נורות ליבון) בקשר לבדיקת הייצור של בית־החרושת:

כשבודקים ייצור של בית־חרושת, יש ליטול את הדוגמה באקראי מכל הקבוצות והטיפוסים המיוצרים, בהתאם לחשיבותם היחסית של הקבוצות והטיפוסים בייצור השנתי הכולל. אין הכרח ליטול דוגמאות מקבוצות שייצורם השנתי אינו עולה על 4% מהייצור השנתי הכולל.

נוטלים את הדוגמה מכל קבוצה או טיפוס בהפסקי זמן שווים בקירוב במשך תקופה של 12 חודשים.

הכמויות שתינטלנה תהיינה כדלקמן:

הכ״כ תהיה 600 נורות.

הכה״ש תהיה 500 נורות, הניטלות באקראי מבין הנורות שעמדו בבדיקה הכללית.

הכמ״ח תהיה 250 נורות, הניטלות באקראי מבין הנורות שעמדו בבדיקות ההספק ושטף האור.

תנאי ההתאמה יהיו כמתואר בפרק ה׳ של ת״י 246.

---

[17] אם תוצאת החישוב אינה מספר שלם, יש לעגל אותו למספר השלם הגדול הסמוך.

[18] זמנית, מותר להקטין (כע״ה) לקביעת ההתאמה לדרישות בקשר למראה הצבע ולמסירתו באופן עד ל־10, אך לא יותר מ־20 שפופרות לכל טיפוס שנוטלים מהכע״ה של הקבוצה החשובה ביותר.

בהכנת התקן הזה השתתפו נציגי המוסדות הבאים:

— אגודת האינג׳ינרים והארכיטקטים בישראל
— הטכניון, מכון טכנולוגי לישראל
— התאחדות בעלי התעשיה
— חברת החשמל לא״י
— חברת עובדים בע״מ
— מכון התקנים הישראלי
— משרד הביטחון
— משרד המסחר והתעשיה
— עיריית חיפה
— עיריית תל־אביב

התקנים הישראליים עומדים לבדיקה מזמן לזמן, כדי להתאימם להתקדמות הטכניקה והתעשיה. הצעות לשינויים יש לשלוח לפי כתובת מכון התקנים הישראלי.

ת"י 520
ינואר 1980

שפופרות פלואורסצנטיות לשימוש כללי

Tubular fluorescent lamps for general service

Lampes tubulaires à fluorescence pour l'éclairage général

גיליון תיקון
לתקן ישראלי

גיליון תיקון זה מעדכן את התקן הישראלי ת"י 520 מאפריל 1964

גיליון תיקון זה מבוסס על התקן של הנציבות הבין־לאומית לאלקטרוטכ־ניקה IEC 81 משנת 1974 ועל הצעת השנויים של הנציבות הבין־לאומית לאלקטרוטכניקה 34A(CO)153 מאוקטובר 1978.

סעיף 101. תחום התקן

הסעיף יושמט, ובמקומו ייכתב:

101. חלות התקן

תקן זה חל על שפופרות פלואורסצנטיות למיניהן (להלן: "השפופרות") בעלות קטודות לחימום מראש, המופעלות בעזרת מדלק או בלעדיו, הניזונות בזרם חילופין ושנתוניהן האופייניים נקובים בסעיפים 201 ו־202.

סעיף 201. הצריכה הנומינלית, הכיפה, הצבע

טבלה 1 תושמט, ובמקומה תבוא טבלה זו:

אופן הדלקת השפופרת		הצריכה הנומינלית (וט)																															
בעזרת מדלק		4	6	8	13	15T8	15T12	20	25	30T8	30T12	40	–	65	75	80	85	100	125	90	22	32	40	60	–	–	–	–
ללא מדלק בעלת התנגדות קטודה	גבוהה	–	–	–	–	–	–	20	–	30T8	30T12	40	50	65	75	80	85	–	125	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	נמוכה	–	–	–	–	–	–	20	–	30T8	30T12	40	–	65	–	–	85	–	–	–	22	32	40	–	60	87	105 110	112
כיפה		G5						G13												G 20	G10 q				R17d			
צבע		כל הצבעים התקניים וכל הצבעים המשופרים																										

Copyright. No part of an Israel Standard may be reproduced in any form without the prior permission in writing of SII © כל הזכויות שמורות. אין לצלם תקנים ישראליים או קטעים מהם בשיטה כלשהי, ללא רשות בכתב מאת מכון התקנים הישראלי

מיון עשרוני:
621.239

מכון התקנים הישראלי
תל־אביב, רחוב האוניברסיטה 42

תקן רשמי

500-80-11-א

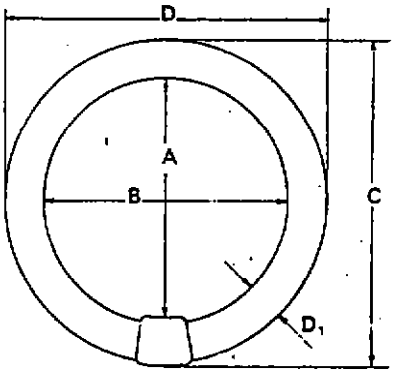
סעיף 202. מידות השפופרות

הכתוב בסעיף, לרבות טבלה 2, יושמטו ובמקומם ייכתב:

"מידות השפופרות תהיינה כנקוב בטבלות 2א (ציור א') ו"2ב' (ציור ב') לפי העניין:

טבלה 2א' — מידות השפופרות העגולות (במ"מ)

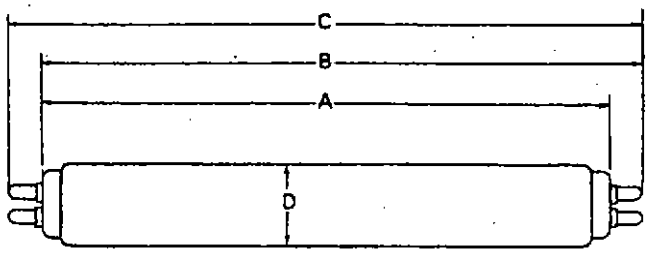
צריכה נומינלית (וט)	מידות נומינליות קוטר (מ"מ)	קטרים פנימיים של השפופרות				קטרים חיצוניים של השפופרת (D-ו C)		קוטר חיצוני של זכוכית השפופרת (D_1)	
		A		B					
		(מקס')	(מינ')	(מקס')	(מינ')	(מקס')	(מינ')	(מקס')	(מינ')
22	210	155.6	149.1	157.2	147.6	215.9	203.2	30.9	26.2
32	305	246.1	239.7	246.1	236.5	311.2	298.5	34.1	29.4
40	406	347.7	341.3	347.7	338.1	412.8	400.0	34.1	29.4
60	406	347.7	341.3	347.7	338.1	412.8	400.0	34.1	29.4



ציור א'

טבלה 2 ב׳ — מידות השפופרות העגולות (במ״מ)

צריכה נומינלית (וט)	מידות נומינליות קוטר x אורך (מ״מ)	מרחק: בין המשטחים החיצוניים של הכיפות (מקס׳) (A)	מרחק: בין המשטח החיצוני של הכיפה לבין קצה הפינים של הכיפה השניה (B) (מקס׳)	מרחק: בין המשטח החיצוני של הכיפה לבין קצה הפינים של הכיפה השניה (B) (מינ׳)	מרחק: בין קצוות הפינים משני צידי השפופרת (C) (מקס׳)	מרחק: בין קצוות הפינים משני צידי השפופרת (C) (מינ׳)	הקוטר החיצוני של זכוכית השפופרת (D) (מקס׳)
4	150 x 15	135.7	142.9	140.5	150.0	—	16.0
6	225 x 15	211.9	219.1	216.7	226.2	—	16.0
8	300 x 15	288.1	295.3	292.9	320.4	—	16.0
13	525 x 15	516.7	523.9	521.5	531.0	—	16.0
15T 8	450 x 25	437.4	444.5	442.0	451.6	—	28.0
15T 12	450 x 25	437.4	444.5	442.0	451.6	—	40.5
20	600 x 38	589.9	596.9	594.4	604.0	—	40.5
25	970 x 38	970.0	977.1	974.7	984.3	—	40.5
30T 8	900 x 25	984.6	901.7	899.2	908.8	—	28.0
30T 12	900 x 38	894.6	901.7	899.2	908.8	—	40.5
40	1200 x 38	1199.4	1206.5	1204.0	1213.6	—	40.5
50	1500 x 38	1500.0	1507.1	1504.7	1514.2	—	28.0
60	1200 x 38	—	—	—	1166.0	1161.2	40.5
65	1500 x 38	1500.0	1507.1	1504.7	1514.2	—	40.5
75	1800 x 38	1763.8	1770.9	1768.4	1778.0	—	40.5
80	1500 x 38	1500.0	1507.1	1504.7	1514.2	—	40.5
85 קצר	1800 x 38	1763.8	1770.9	1768.4	1778.0	—	40.5
85 ארוך	2400 x 38	2374.9	2382.0	2378.4	2389.1	—	40.5
87	1800 x 38	—	—	—	1775.6	1770.8	40.5
90	1500 x 54	1480.8	1496.8	1491.5	1512.8	—	55.5
100	2400 x 38	2374.9	2382.0	2378.4	2389.1	—	40.5
110-105	2400 x 38	—	—	—	2385.2	2380.4	40.5
112	2400 x 38	—	—	—	2385.2	2380.4	40.5
125	2400 x 38	2374.9	2382.0	2378.4	2389.1	—	40.5



ציור ב׳

סעיף 302.3. שפופרת הנדלקת ללא מדלק

טבלה 3 תשמט, ובמקומה תבוא טבלה זו:

טבלה 3

צורת השפופרות	הצריכה הנומינלית (וט)	מתח (וולט) בהדקי השפופרת בשביל הקטודות בעלות התנגדות (6)	
		גבוהה	נמוכה
קוויות	4	—	—
	6	—	—
	8	—	—
	13	—	—
	15T 8	—	—
	15T 12	—	—
	20	180	180
	25	—	—
	30T 8	210	210
	30T 12	205	205
	40	205	205
	50	270	—
	60	—	205
	65	—	220
	75	220	—
	80	220	—
	85 קצר	270	—
	85 ארוך	—	טרם נקבע
	87	—	275
	90	—	—
	100	250	—
	110-105	—	—
	112	—	315
	125	330	—
עגולות	22	—	טרם נקבע
	32	—	200
	40	—	205
	60	—	—

סעיף 303.2. מדידת הנתונים ההתחליים (צריכה ומתח)

טבלה 4 תתשמט, ובמקומה תבוא טבלה זו:

טבלה 4

צורת השפופרת	המתח הנומינלי של נטל ההתייחסות (וולט)	הצריכה		המתח בהדקי השפופרת			הזרם הנימינלי	
		הנומינלית (וט)	הרצויה (וט)	הרצוי (1) (וולט)	המקסימלי (וולט)	המינימלי (וולט)	לחימום מראש (א')	לעבודה (א')
	110	4	4.5	29	34	24	0.24	0.17
	110	6	6	42	48	36	0.24	0.16
	110	8	7.1	56	64	48	0.24	0.145
	220	13	13	95	105	85	0.247	0.165
	115	15T 8	15	56	65	47	0.45	0.31
	—	15T 12	—	—	—	—	—	—
	127	20	19.3	57	64	50	0.55	0.37
	220	25	24.5	94	104	84	0.45	0.29
	220	30T 8	30	96	106	86	0.55	0.365
	220	30T 12	29.5	81	91	71	0.62	0.405
	220	40	39.5	103	113	93	0.65	0.43
קווית	210	50	48	155	170	140	—	0.37
	—	60	—	—	—	—	—	—
	220	65	64	110	120	110	1.0	0.67
	240	75	75	130	140	120	1.0	0.67
	240	80	76	99	109	89	1.30	0.87
	240	85 קצר	84	120	130	110	1.30	0.80
	350	85 ארוך	85	178	193	163	—	0.55
	—	87	—	—	—	—	—	—
	—	90	—	—	—	—	—	—
	240	100	102	125	140	110	1.30	0.96
	—	110-105	—	—	—	—	—	—
	—	112	—	—	—	—	—	—
	530	125	123	149	164	134	1.30	0.94
	110	22	22	62	68	55	0.60	0.40
עגולה	220	32	32	81	91	71	0.675	0.45
עם מדלק	220	40	40	110	120	100	0.63	0.42
	220	60	38	92	102	82	1.15	0.75
עגולה	120 או 240	22	22.5	61	67	55	—	0.37
ללא	120 או 240	32	33	81	89	73	—	0.425
מדלק	120 או 240	40	41.5	108	119	97	—	0.415

סעיף 303.3. בדיקת הקטודות

טבלה 5 תושמט, ובמקומה תבוא טבלה זו:

טבלה 5

צורת השפופרות	הצריכה הנומינלית (וט)	קטודה בעלת התנגדות גבוהה				קטודה בעלת התנגדות נמוכה			
		מתח הבדיקה (וולט)	התנגדות הקטודה רצויה (אום)	התנגדות הקטודה מינ' (אום)	זרם מקס' בכל כניסה (2) (א')	מתח הבדיקה (וולט)	התנגדות הקטודה רצויה (אום)	התנגדות הקטודה מינ' (אום)	זרם מקסימלי בכל כניסה (12) (א')
קווית	4	—	—	—	—	—	—	—	—
	6	—	—	—	—	—	—	—	—
	8	—	—	—	—	—	—	—	—
	13	—	—	—	—	—	—	—	—
	15T 8	—	—	—	—	—	—	—	—
	15T 12	—	—	—	—	—	—	—	—
	20	8	27	20	0.65	3.6	10	7	0.65
	25	—	—	—	—	—	—	—	—
	30T 8	8	27	20	0.63	3.6	10	7	0.63
	30T 12	8	20	17	0.75	3.6	10	7	0.75
	40	8	20	17	0.75	3.6	10	7	0.75
	50	9	19	—	0.63	—	—	—	—
	60	—	—	—	—	3.6	3.2	2.8	—
	65	8	11	—	1.10	3.6	6	4	1.10
	80	8	12	9	1.60	—	—	—	—
	75	8	12	9	1.10	—	—	—	—
	85 קצר	8	12	9	1.30	—	—	—	—
	85 ארוך	—	—	—	—	טרם נקבע	טרם נקבע	טרם נקבע	טרם נקבע
	87	—	—	—	—	3.6	3.2	2.8	—
	90	—	—	—	—	—	—	—	—
	100	—	—	—	—	—	—	—	—
	110-105	—	—	—	—	—	—	—	—
	112	—	—	—	—	3.6	3.2	2.8	—
	125	8	12	9	1.60	—	—	—	—
עגולה	22	—	—	—	—	3.6	9.6	7	טרם נקבע
	32	—	—	—	—	3.6	9.6	7	טרם נקבע
	40	—	—	—	—	3.6	9.6	7	טרם נקבע
	60	—	—	—	—	—	—	—	—

סעיף 304.2. מדידת הערכים

— הכתוב בדרישות הסעיף בשורה האחרונה שלפני הטבלה יושמט, ובמקומו ייכתב:

"מראה הצבע הנומינלי יתאים לנתונים הנקובים בטבלה 6".

— טבלה 6 וטבלת הצבעים הנומינליים יושמטו, ובמקומן תבוא טבלה זו:

טבלה 6

צורת השפופרות	צריכה נומינלית (וט)	שטף האור הנומינלי (לומן) בשביל שפופרות בעלות צבע נומינלי (מינ')			צבע נומינלי					
					1		2		3	
		1	2	3	X	Y	X	Y	X	Y
קווית	4	100	120	120						
	6	190	240	240						
	8	280	350	350						
	13	620	770	770						
	15 T 8	500	675	725	0.309	0.327	0.365	0.373	0.432	0.403
	15 T 12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20	880	1020	1060	0.309	0.327	0.368	0.371	0.438	0.401
	25	1250	1650	1720	0.309	0.327	0.368	0.371	0.438	0.401
	30 T 8	1650	1940	2020	0.309	0.327	0.365	0.373	0.432	0.403
	30 T 12	1580	1860	1930	0.309	0.327	0.368	0.371	0.438	0.401
	40	2300	2700	2800	0.309	0.327	0.368	0.371	0.438	0.401
	50	—	3000	3200	—	—	0.365	0.373	0.432	0.403
	60	2720	3290	3320	—	—	—	—	—	—
	65	3750	4400	4600	0.309	0.327	0.368	0.371	0.435	0.402
	75	—	5300	5500	—	—	0.368	0.371	0.435	0.402
	80	4250	5000	5200	0.309	0.327	0.365	0.373	0.432	0.403
	85 קצר	—	6400	6800	—	—	0.368	0.371	0.442	0.402
	85 ארוך	—	6400	6800	—	—	0.368	0.371	0.442	0.402
	87	4300	5050	5200	—	—	—	—	—	—
	90	4500	5300	5500	0.309	0.327	0.368	0.371	0.438	0.401
	100	—	—	7800	—	—	—	—	0.438	0.401
	110—105	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	112	6600	7800	8000	—	—	—	—	—	—
	125	—	8000	8150	—	—	0.365	0.373	0.432	0.403
עגולה	22	800	1000	1000	0.309	0.327	0.368	0.371	0.438	0.401
	32	1400	1650	1650	0.309	0.327	0.368	0.371	0.438	0.401
	40	2000	2300	2300	0.309	0.327	0.368	0.371	0.438	0.401
	60	3000	3400	3500	0.309	0.327	0.368	0.370	0.435	0.402

— טבלה 7 תושמט, ובמקומה תבוא טבלה זו:

טבלה 7

צבע 3 (2900° K) המכונה "לבן חם"		צבע 2 (4300° K) המכונה "לבן קר"		צבע 1 (6500° K) המכונה "אור יום"	
Y = 0.401	X = 0.438	Y = 0.371	X = 0.368	Y = 0.327	X = 0.309
0.4119	0.4463	0.3839	0.3771	0.3362	0.3149
0.4085	0.4479	0.3803	0.3785	0.3338	0.3159
0.4029	0.4468	0.3743	0.3772	0.3296	0.3152
0.3970	0.4435	0.3672	0.3734	0.3246	0.3128
0.3919	0.4385	0.3612	0.3682	0.3203	0.3093
0.3895	0.4335	0.3580	0.3628	0.3178	0.3058
0.3900	0.4296	0.3581	0.3590	0.3178	0.3031
0.3937	0.4281	0.3617	0.3575	0.3202	0.3021
0.3991	0.4291	0.3677	0.3589	0.3244	0.3028
0.4051	0.4327	0.3747	0.3627	0.3294	0.3053
0.4101	0.4375	0.3807	0.3679	0.3337	0.3088
0.4125	0.4425	0.3840	0.3733	0.3362	0.3123

התקנים הישראליים עומדים לבדיקה מזמן לזמן, ולפחות אחת לחמש שנים,
כדי להתאימם להתפתחות המדע, הטכניקה והתעשייה.
הצעות לשינויים יש לשלוח לפי כתובת מכון התקנים הישראלי.

שפופרות פלואורסצנטיות לשימוש כללי
TUBULAR FLUORESCENT LAMPS FOR GENERAL LIGHTING SERVICE

שבט תשמ"ה
פברואר 1985

גיליון תיקון זה מעדכן את:
התקן הישראלי ת"י 520 מאפריל 1964
גיליון התיקון מס' 1 מינואר 1980

גיליון תיקון זה הוא מהדורה משולבת הכוללת את:
גיליון התיקון מס' 2 מאוקטובר 1981
גיליון התיקון מס' 3 מפברואר 1985

סעיף 103. **סימון**

בסוף הסעיף יוסף סעיף משנה אלו:

103.6 - תווית לזיהוי היצרן והיבואן(**)

103.6.1 - אריזה כוללת ואריזה אינדיווידואלית - על כל אריזה כוללת ועל כל אריזה אינדיווידואלית, שסימונן אינו בשפה העברית, תודבק תווית זיהוי, שיסומנו עליה בשפה העברית פרטים אלה:

- שם היצרן או סימן המסחר הרשום שלו;
- ארץ הייצור;
- נורות יבוא יסומנו גם בשם היבואן ובכתובתו המלאה.

103.6.2 - תווית הזיהוי

התווית תהיה עשויה נייר, תהיה חזקה מבחינה מכנית ותודבק היטב לאריזה.
גודל התווית יהיה 18X26 מ"מ לפחות.
הסימון יהיה כלהלן:

- גובה האותיות של שם היצרן וארץ הייצור: 2 מ"מ, לפחות.
- גובה האותיות של שם היבואן וכתובתו: 1.5 מ"מ, לפחות.
- גון הצבע של התווית יהיה מבוגד לגון האריזה של הנורה;
- אין להוסיף לתווית הזיהוי מידע נוסף מטעם היצרן או מטעם היבואן.

מותרת הוספת מידע כזה על תווית נפרדת, אם מתקיימים תנאים אלה:

- גודלה יהיה כגודל תווית הזיהוי;
- גובה אותיותיה יהיה 1.5 מ"מ;
- הגוון שלה לא יבלוט יותר מהגוון של תווית אזהרה, אם ישנה.

(**) תוספת לתקן של הנציבות הבין-לאומית לאלקטרוטכניקה IEC 81.

תקן רשמי
מיון עשרוני: 621.327.43

מכון התקנים הישראלי
רחוב האוניברסיטה 42, תל-אביב 69977

103.7 - תווית מידע על צריכת האנרגיה(**)

103.7.1 - אריזה אינדיווידואלית -

- על כל אריזה אינדיווידואלית תודבק תווית מידע על צריכת האנרגיה (להלן: תווית המידע), שיסומנו עליה בשפה העברית פרטים אלה:
- הצריכה הנומינלית (וס);
- שטף האור הנומינלי (לומן);

103.7.2 - תווית המידע

התווית תהיה עשויה נייר, תהיה חזקה מבחינה מכנית ותודבק היטב לאריזה.
גודל התווית יהיה 18X26 מ"מ לפחות.
הסימון יהיה כלהלן:
- גובה האותיות: 2 מ"מ לפחות.
- גון הצבע של התווית יהיה מנוגד לגון האריזה של הנורה;
- אין להוסיף לתווית המידע מידע נוסף מטעם היצרן או מטעם היבואן.

מותרת הוספת מידע כזה על תווית נפרדת, אם מתקיימים תנאים אלה:
- גודלה יהיה כגודל תווית הזיהוי;
- גובה אותיותיה יהיה 1.5 מ"מ;
- הגוון שלה לא יבלוט יותר מהגוון של תווית אזהרה, אם ישנה.

מותר להוסיף פרטים אלה לתווית לזיהוי היצרן והיבואן.

הערה: אם המידע הנדרש בסעיפים 103.6 ו-103.7 דלעיל מופיע בשפה העברית בהדפסה על האריזה האינדיווידואלית של הנורה, אין צורך בתוויות נוספות.

גיליון תיקון מס' 4
תקן ישראלי
ת"י 520

שפופרות פלואורסצנטיות לשימוש כללי

Tubular fluorescent lamps for general lighting service

מרחשוון תשמ"ח
אוקטובר 1987

גיליון תיקון זה מעדכן את
התקן הישראלי ת"י 520 מאפריל 1964
גיליון התיקון מס' 1 מינואר 1980
גיליון התיקון מס' 2 מאוקטובר 1981
גיליון התיקון מס' 3 מפברואר 1985

סעיף 103. **סימון**

103.5 - בסעיף-המשנה יושמט המשפט:(*)
"מותר לא לסמן את שטף האור של השפופרות, אך על היצרן להצהיר עליו בפרסומים העומדים לרשות הרבים (כגון: קטלוגים וכיו"ב)".
תוקף ההשמטה החל מיום 01-04-1988.

- בסוף הסעיף יוסף פרט 103.6 כלהלן:
103.6 - ארץ הייצור, כהשלמה למלים "made in...." או "תוצרת ....."(**).
תוקף התוספת החל מיום 01-04-1988.

(*) שינוי לגבי התקן של הנציבות הבין-לאומית לאלקטרוטכניקה IEC 81.
(**) תוספת לגבי התקן של הנציבות הבין-לאומית לאלקטרוטכניקה IEC 81.

מיון עשרוני:
621.327.43

מכון התקנים הישראלי
רחוב האוניברסיטה 42, תל-אביב 69977

תקן רשמי
א'-200-87-11

שפופרות פלואורסצנטיות לשימוש כללי
Tubular fluorescent lamps for general lighting service

אדר התשס"ב
פברואר 2002

גיליון תיקון זה מעדכן את:
התקן הישראלי ת"י 520 מאפריל 1964
גיליון התיקון מס' 1 מינואר 1980
גיליון התיקון מס' 2 מאוקטובר 1981
גיליון התיקון מס' 3 מפברואר 1985
גיליון התיקון מס' 4 מאוקטובר 1987

רשימת התקנים המוזכרים

לרשימה יוסף:

IEC 1231-1999 - International lamp coding system (ILCOS)

103. סימון

הכתוב בסעיף אינו חל, ובמקומו יחול:

103.1 סימון השפופרת

כל שפופרת תסומן בסימון ברור ובר-קיימא הכולל את הפרטים האלה:

- שם היצרן או סימן המסחר הרשום שלו;
- ארץ הייצור;
- ההספק הנומינלי (ווט), או סימון לפי ILCOS (IEC 1231-1999);
- צבע האור לפי אחת השיטות המקובלות.

103.2 סימון האריזה

103.2.1 תווית זיהוי

כל אריזה כוללת וכל אריזה אינדבידואלית, אם קיימת, יסומנו בפרטים שלהלן, בשפה העברית, בהדפסה על גביהן או על גבי תווית זיהוי:

- שם היצרן או סימן המסחר הרשום שלו;
- כתובת היצרן, אם השפופרות מיוצרות בישראל;
- גם שם היבואן וכתובתו המלאה, אם השפופרות מיובאות;
- ארץ הייצור;
- ההספק הנומינלי (ווט);
- תפוקת האור (לומן);
- צבע האור לפי אחת השיטות המקובלות.

מכון התקנים הישראלי
רח' חיים לבנון 42, תל-אביב 69977

גיליון תיקון מס' 6
תקן ישראלי
ת"י 520

שפופרות פלואורסצנטיות לשימוש כללי
Tubular fluorescent lamps for general lighting service

מתי

סיוון התשס"ב
מאי 2002

גיליון תיקון זה מעדכן את
התקן הישראלי ת"י 520 מאפריל 1964
גיליון התיקון מס' 1 מינואר 1980
גיליון התיקון מס' 2 מאוקטובר 1981
גיליון התיקון מס' 3 מפברואר 1985
(מהדורה משולבת)
גיליון התיקון מס' 4 מאוקטובר 1987
גיליון התיקון מס' 5 מפברואר 2002

רשימת התקנים הישראליים

בסוף הרשימה יוסף:

תקנים אזוריים

EN 50285 - 1999 - Energy efficiency of electric lamps for household use - Measurements methods

מסמכים זרים

Commission Directive 98/11/EC of 27 January 1998 - Implementing council directive 92/75/EEC with regard to energy labelling of household lamps

סעיף 101. חלות התקן

לסעיף יוסף:

תקן זה חל גם על שפופרות פלואורסצנטיות חסכוניות שכינוין T5 ו-T5 HO (ראו נתונים האופייניים לשפופרות אלה בסעיף 202א).

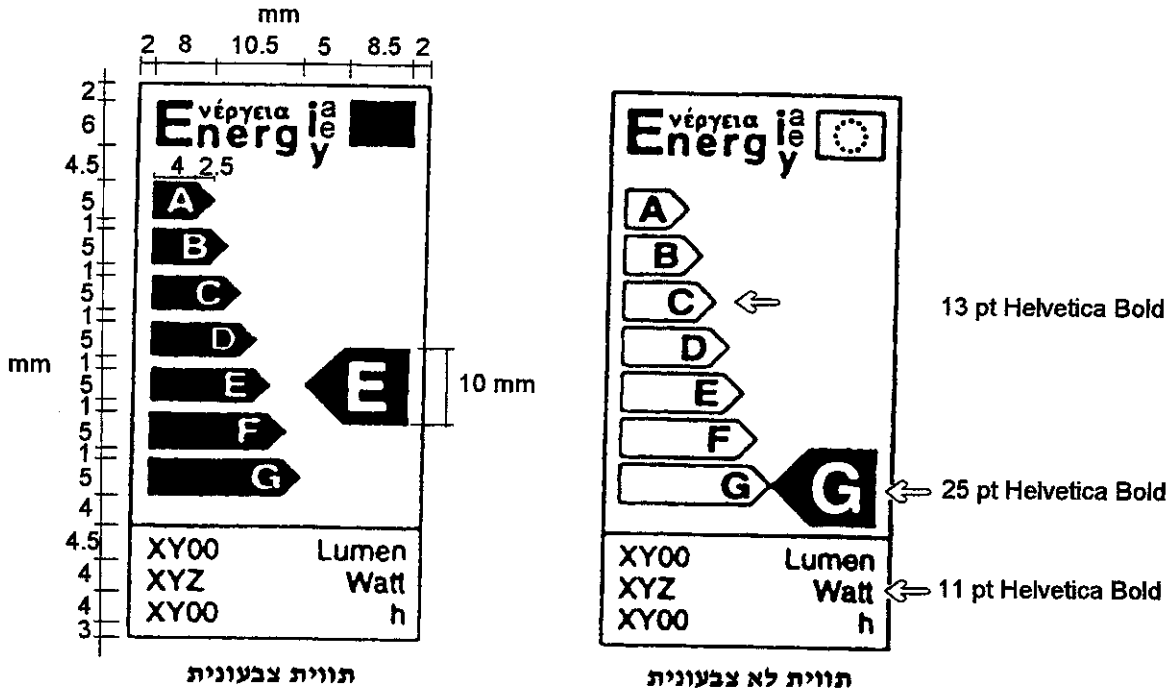
סעיף 103. סימון

לאחר סעיף 103.7 יוסף סעיף 103.8 כמפורט להלן:

103.8. תווית נצילות אנרגייה

כל אריזה אינדיווידואלית תכלול אחת מתוויות נצילות האנרגייה שלהלן, בצורה ובמידות הנקובות בהן:

מכון התקנים הישראלי
רח' חיים לבנון 42, תל-אביב 69977



תווית צבעונית

תווית לא צבעונית

הערות:

1. כאשר הנתונים בחלק התחתון של התווית כבר סומנו במקום אחר על האריזה, אפשר להשמיט חלק זה.
2. סימון משך החיים h של הנורה, אינו מחייב.
3. הצבעים בתווית הצבעונית יהיו לפי הנחיות הדירקטיבה 98/11/EC.
4. A היא דרגת נצילות האנרגייה הגבוהה ביותר. G היא דרגת נצילות האנרגייה הנמוכה ביותר.

חישוב דרגות נצילות האנרגייה המסומנות בתוויות שלעיל, יהיה כמפורט בפרק ג - דרישות בדיקה, בסעיף 308 שלהלן.

סעיף 201. הצריכה הנומינלית, הכיפה, הצבע

טבלה 1 תושמט, ובמקומה תיכתב טבלה זו:

אופן הדלקת השפופרת		הצריכה הנומינלית (וט)																																									
בעורת מדלק		4	6	8	13	15T8	15T12	18	20	25	30T8	30T12	36	40	-	58	65	75	80	85	100	125	90	22	32	40	60	-	-	-		105	87	60	112
ללא מדלק בעלת התנגדות קטודה	גבוהה	-	-	-	-	-	-	-	20	-	30T8	30T12	36	40	-	58	65	75	80	85	-	125	-	-	-	-		-	-	-		110			
	נמוכה	-	-	-		-	-	-	20	-	30T8	30T12	36	40	-	58	65	-	-	85	-	-	-	22	32	40	-	-	-	-					
כיפה		G5							G13														G20	G10q							R17d			
צבע		כל הצבעים התקניים וכל הצבעים המשופרים																																	

סעיף 202. מידות השפופרות

לטבלה 2ב (בגיליון תיקון מס' 1) יוספו המידות האלה:

טבלה 2ב - מידות השפופרות העגולות (במ"מ)

צריכה נומינלית (וט)	מידות נומינליות קוטר×אורך (מ"מ)	מרחק					הקוטר החיצוני של זכוכית השפופרת (D) (מקס')
		בין המשטחים החיצוניים של הכיפות (מקס') (A)	בין המשטח החיצוני של הכיפה לבין קצה הפינים של הכיפה השנייה (B)		בין קצות הפינים משני צידי השפופרת (C)		
18	600×25	589.8	596.9	594.5	609	-	28.0
36	1200×26	1199.4	1206.5	1204.1	1213.6	-	28.0
58	1500×26	1500.0	1507.1	1504.7	1514.2	-	28.0

- לאחר סעיף 202 יוסף סעיף 202א, כמפורט להלן:

202א. נתונים אופייניים של שפופרות חסכוניות שכינוין T5 ו-T5HO

הנתונים האופייניים של שפופרות חסכוניות T5 ו-T5HO יהיו כנקוב בטבלה 2ג.

טבלה 2ג - נתונים אופייניים של שפופרות חסכוניות T5 ו-T5HO

סוג	צריכה		מרחק (מ"מ)			C	שטף אור תחילי (לומן), מינ'	זרם הנורה (אמפר)
	נומינלית	רצויה	A	B				
			מקס'	מקס'	מינ'	מקס'		
T5	14	13.7	549	553.7	556.1	563.2	1250	0.170
T5	21	20.7	849	853.7	856.1	863.2	2000	0.170
T5	28	27.8	1149	1153.7	1156.1	1163.2	2800	0.170
T5	35	34.7	1449	1453.7	1456.1	1463.2	3600	0.170
T5HO	24	22.5	549	553.7	556.1	563.2	2000	0.300
T5HO	39	38	849	853.7	856.1	863.2	3500	0.340
T5HO	49	49.3	1449	1453.7	1456.1	1463.2	4900	0.260
T5HO	54	53.8	1149	1153.7	1156.1	1163.2	5000	0.460
T5HO	80	80	1449	1453.7	1456.1	1463.2	7000	0.555

הערות לטבלה:

א. סוג הכיפה לכל השפופרות - G5.

ב. הקוטר החיצוני של כל השפופרות - 16 מ"מ.

ג. צבע נומינלי - לפי הצהרת היצרן.

ד. המרחק - ראו גם ציור ב (בגיליון תיקון מס' 1).

סעיף 303. בדיקת הצריכה והמתח ההתחליים

303.2. מדידת הנתונים ההתחליים (צריכה ומתח)

לטבלה 4 (בגיליון תיקון מס' 1) יוספו הנתונים האלה:

טבלה 4

צורת השפופרת	המתח הנומינלי של נטל ההתייחסות (וולט)	הצריכה		המתח בהדקי השפופרת			הזרם הנומינלי	
		הנומינלית (וט)	הרצויה (וט)	הרצוי[1] (וולט)	המקסימלי (וולט)	המינימלי (וולט)	לחימום מראש (א')	לעבודה (א')
קווית	110	18	-	57	64	50	0.550	0.370
	220	36	-	103	113	93	0.650	0.430
	220	58	-	110	120	100	1.000	0.670

סעיף 304. בדיקה של שטף האור ההתחלי ושל הצבע ההתחלי

304.2. מדידת הערכים

לטבלה 6 (בגיליון תיקון מס' 1) יוספו הנתונים האלה:

טבלה 6

צורת השפופרת	צריכה נומינלית (וט)	שטף האור הנומינלי (לומן) בשביל שפופרות בעלות צבע נומינלי (מינ')			צבע נומינלי					
					1		2		3	
	(וט)	1	2	3	X	Y	X	Y	X	Y
קווית	18	לפי הצהרת היצרן			0.309	0.337	0.375	0.380	0.433	0.403
	36	לפי הצהרת היצרן			0.309	0.337	0.375	0.380	0.433	0.403
	58	לפי הצהרת היצרן			0.309	0.337	0.375	0.380	0.433	0.403
		-			F=6500K		F=4000K		F=3000K	

פרק ג - דרישות בדיקה

- לאחר סעיף 307, יוסף סעיף 308 כמפורט להלן:

308. חישוב נצילות האנרגייה

308.1. מחשבים את דרגת נצילות האנרגייה של הנורה, כמפורט להלן:

נורות יהיו בדרגה A אם הספק המבוא שלהן (בווט) יהיה קטן מן המפורט בנוסחות שלהלן:

- עבור שפופרות פלואורסצנטיות בלי נטל אינטגרלי (שפופרות אלה דורשות נטל או/וגם אמצעים אחרים לחיבורן לרשת הזינה), מחשבים לפי הנוסחה:

$$W \le 0.15\sqrt{\phi} + 0.0097\phi$$

- עבור נורות אחרות מחשבים לפי הנוסחה:

$$W \le 0.24\sqrt{\phi} + 0.0103\phi$$

שבהן:

ϕ - שטף האור של הנורה (בלומן)

W - הספק המבוא של הנורה (בווט)

אם הנורה אינה בדרגה A, מחשבים את הספק הייחוס W_R לפי הנוסחות:

$$W_R = 0.88\sqrt{\phi} + 0.049\phi \qquad (\phi > 34 \text{ לומן})$$

$$W_R = 0.2\phi \qquad (\phi \le 34 \text{ לומן})$$

שבהן:

ϕ - שטף האור של הנורה (בלומן)

308.2. מחשבים את אינדקס נצילות האנרגייה E_I לפי הנוסחה:

$$E_I = \frac{W}{W_R}$$

שבה:

W - הספק המבוא של הנורה (בווט)

308.3. דרגות נצילות האנרגייה יהיו לפיכך כמפורט בטבלה שלהלן:

דרגת נצילות האנרגייה	אינדקס נצילות האנרגייה E_I
B	$E_I < 60\%$
C	$60\% \le E_I < 80\%$
D	$80\% \le E_I < 95\%$
E	$95\% \le E_I < 110\%$
F	$110\% \le E_I < 130\%$
G	$E_I \ge 130\%$

הערה:

צורת התווית, הסימון ושיטת המדידה מתבססים על הנחיות הדירקטיבה 98/11/EC, ועל התקן האירופי EN 50285.

שפופרות פלואורסצנטיות לשימוש כללי
Tubular fluorescent lamps for general lighting service

מתי

טבת התשס"ח
נובמבר 2007

גיליון תיקון זה מעדכן את
התקן הישראלי ת"י 520 מאפריל 1964
גיליון התיקון מינואר 1980
גיליון התיקון מס' 2 מאוקטובר 1981
גיליון התיקון מס' 3 מפברואר 1985
גיליון התיקון מס' 4 מאוקטובר 1987
גיליון התיקון מס' 5 מפברואר 2002
גיליון התיקון מס' 6 ממאי 2002

103.8. תווית נצילות אנרגייה

במשפט הראשון יושמטו המילים: "בצורה ובמידות הנקובות בהן", ובמקומן ייכתב:
בצורה המתוארת להלן, ובמידות שהן 40% לפחות מהמידות הנקובות בסעיף זה.
למרות האמור לעיל, גודלה המינימלי של התווית יהיה 16 מ"מ × 30 מ"מ, והיחס בין אורך התווית לרוחבה יישמר.