

# מכונות חשמל מסתובבות: מדידות של פריקה חלקית של בידוד הליפוף ללא חיבור לזינה

Rotating electrical machines: Off-line partial discharge measurements  
on the winding insulation

לעיון ומתן הערות

מסמך זה הוא הצעה בלבד

מכון התקנים הישראלי

The Standards Institution of Israel



תקן זה הוכן ואושר על ידי הוועדה הטכנית 5204 – שנאים, מנועים ומערכות ריתוך, בהרכב זה:

- |                               |                                          |
|-------------------------------|------------------------------------------|
| - אמיר כהן, יואב תגרין        | - איגוד לשכות המסחר בישראל               |
| - אלכסנדר רודיאק              | - המוסד לבטיחות ולגיהות                  |
| - אדריאן קריסלמן (יו"ר)       | - התאגדות מהנדסי חשמל ואלקטרוניקה בישראל |
| - יעקב גולדשטיין, חיים נודלמן | - התאחדות התעשיינים בישראל               |
| - סרג'יו הולינגר              | - מהנדסים/אדריכלים/טכנולוגים             |
| - אהרון גרוס                  | - מינוי אישי                             |
| - עוזי אלוף                   | - מכון התקנים הישראלי - אגף התעשייה      |
| - משה גולדברג                 | - רשות ההסתדרות לצרכנות                  |
| - סבטלנה קושניר               | - רשות החשמל (משרד האנרגיה)              |

ניסים אלבז ריכז את עבודת הכנת התקן.

טיוטה

**הודעה על מידת התאמת התקן הישראלי לתקנים או למסמכים זרים**

תקן ישראלי זה, למעט השינויים והתוספות הלאומיים המצוינים בו, זהה לתקן של הנציבות הבין-לאומית לאלקטרוטכניקה IEC 60034-27-1 - Edition 1.0: 2017-12

**מילות מפתח:**

מונעים חשמליים, מכונות חשמל מסתובבות, מדידות, חיבורים חשמליים, בדיקות, ציוד חשמלי, מכונות חשמל.

**Descriptors:**

electric motors, rotating electric machines, measurement, electrical connections, testing, electrical equipment, electric machines.

**עדכניות התקן**

התקנים הישראליים עומדים לבדיקה מזמן לזמן, ולפחות אחת לחמש שנים, כדי להתאימם להתפתחות המדע והטכנולוגיה. המשתמשים בתקנים יודאו 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 עדכוני נכנס לתוקף החל ממועד פרסומו ברשומות. יש לבדוק אם התקן 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



## הקדמה לתקן הישראלי

תקן ישראלי זה הוא התקן של הנציבות הבין-לאומית לאלקטרוטכניקה IEC 60034-27-1 (מהדורה 1.0) מדצמבר 2017, שאושר כתקן ישראלי בשינויים ובתוספות לאומיים.

התקן כולל, בסדר המפורט להלן, רכיבים אלה:

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

הערות לאומיות לתקן הישראלי מובאות כהערות שוליים וממוספרות באותיות האלף-בית.

תקן זה הוא חלק מסדרת תקנים החלים על מכונות חשמל מסתובבות.

חלקי הסדרה הם אלה:

- |                                 |   |                                                                                                                              |
|---------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ת"י 60034 חלק 1                 | - | מכונות חשמל מסתובבות: דירוג וביצועים                                                                                         |
| ת"י 60034 חלק 2.1               | - | מכונות חשמל מסתובבות: שיטות תקניות לקביעת הפסדים ונצילות באמצעות בדיקות (למעט מכונות לרכבי גרירה)                            |
| ת"י 60034 חלק 4.1               | - | מכונות חשמל מסתובבות: שיטות לקביעת רמות רעידות של מכונות חשמל סינכרוניות באמצעות בדיקות                                      |
| ת"י 60034 חלק 14                | - | מכונות חשמל מסתובבות: תנודות מכניות של מכונות מסוימות בעלות גובהי גל של 56 מ"מ ומעלה – מדידה, הערכה וגבולות של חומרת התנודות |
| ת"י 60034 חלק 15                | - | מכונות חשמל מסתובבות: רמות עמידה של סטטור בעל סלילים צורתיים במתח מתקף (הלם) עבור מכונות מסתובבות בזרם חילופים               |
| ת"י 60034 חלק 27.1              | - | מכונות חשמל מסתובבות: מדידות של פריקה חלקית של בידוד הליפוף ללא חיבור לזינה                                                  |
| ת"י 60034 חלק 27.4              | - | מכונות חשמל מסתובבות: מדידות התנגדות הבידוד ומקדם הקיטוב של בידוד הליפוף של מכונות חשמל מסתובבות                             |
| ת"י 60034 חלק 29                | - | מכונות חשמל מסתובבות: העמסה שקילה וטכניקות ריכוב – בדיקות עקיפות לקביעת עליית טמפרטורה                                       |
| ת"י 60034 חלק 30                | - | מכונות חשמל מסתובבות: רמות נצילות של מנועי השראה תלת-מופעיים, כלוביים, במהירות קבועה (קוד IE)                                |
| ת"י 60034 חלק 31                | - | מכונות חשמל מסתובבות: בחירת מנועים בעלי נצילות אנרגטית לרבות יישומים בעלי מהירות משתנה – מדריך ליישום                        |
| ת"י 60034 חלק 32 <sup>(א)</sup> | - | מכונות חשמל מסתובבות: מדידות של רעידות קצוות ליפופי הסטטור עבור שינוי צורת הליפופים                                          |

<sup>(א)</sup> התקן בהכנה.

**חלות התקן** (תרגום סעיף 1 של התקן הבין-לאומי בשינויים ובתוספות לאומיים)

**הערה:**

השינויים והתוספות הלאומיים בסעיף זה מובאים בגופן שונה.

תקן זה מביא בסיס משותף עבור המפורט להלן, בנוגע למדידות של פריקה חלקית של בידוד הליפוף ללא חיבור לזינה:

- טכניקות מדידה ומכשירים;

- סדר מעגלי הבדיקה;

- נוהלי בדיקה ותהליכי נְרְמוּל (normalization);

- הפחתת רעש;

- תיעוד תוצאות הבדיקה;

- פירוש תוצאות הבדיקה.

שיטות המדידה המפורטות בתקן זה חלות על ליפופי סטטור של מכונות בעלות ציפוי מוליך בחריצי הסטטור (conductive slot coating) או על מכונות ללא ציפוי מוליך בחריצי הסטטור, ועל ליפופי הסטטור של מכונות עשויות מליפופי סלילים צורתיים (form wound) או מליפופי סלילים אקראיים (random wound). תקן זה ישים גם במקרים מיוחדים כגון ליפופים של שדה רוטור במתח גבוה. שיטות המדידה חלות כאשר הבדיקה נעשית במתחי חילופים סינוסואידיים (alternating sinusoidal voltages) מ-0.1 הרץ עד 400 הרץ.

תקן זה מביא קווים מנחים לפירוש, והם חלים רק אם כל הדרישות שלהלן מתקיימות:

- המדידות נערכות בתדר בעל הספק של 50 הרץ, או בבדיקה עם מקור כוח בטווח התדרים 45 הרץ עד 55 הרץ.

**הערה לאומית:**

בשורה הראשונה, לאחר המילים "power frequency of 50 Hz", המילים:

"or 60 Hz" אינן חלות.

- ליפופי הסלילים הצורתיים ורכיבי הליפוף הם למשל פסים (bars) או סלילים.

- הליפופים הם בעלי ציפוי מוליך בחריצי הסטטור. הדבר תקף בדרך כלל עבור מכונות בהספק מתח של 6 קו"ט לפחות.

הקווים המנחים לפירוש אינם חלים על מכונות בעלות ליפופי סלילים אקראיים, על מכונות בעלות ליפופי סלילים צורתיים ללא ציפוי מוליך בחריצי הסטטור ועל מכונות הנבדקות בתדרים השונים מתדרי ההספק שלהן. נוהלי הבדיקות עבור מדידות של פריקה חלקית ללא חיבור לזינה שבתקן זה יכולים לשמש להערכת האיכות האחידה של הייצור, או/וגם להערכת המגמות של סוג זה של ליפופים וגם של ליפופי מכונות המופעלות על ידי ממיר.

**הערה:** בדיקות של מכונות במתח נמוך בעלות מערכות בידוד מטיפוס 1 (Type 1) מפורטות בהפניה

[10]<sup>(1)</sup>. נוהלי בדיקות לכשירות של מכונות במתח גבוה המופעלות על ידי ממיר בעלות מערכות בידוד

מטיפוס 2 (Type 2) נדונות בתקן הבין-לאומי IEC 60034-18-42 (נוסף על בדיקות החשמל המפורטות בו).

<sup>(1)</sup> מספרים בסוגריים מרובעים מציינים הפניה לביבליוגרפיה.

**פירוט השינויים והתוספות הלאומיים לסעיפי התקן הבין-לאומי**

**2. Normative references**

במקום אחד התקנים הבין-לאומיים המאוזכרים בתקן והמצוינים בסעיף זה חל תקן ישראלי, כמפורט להלן:

הערות (המידע המפורט בעמודת ההערות נכון ליום הכנת תקן זה)	התקן הישראלי החל במקומו	התקן הבין-לאומי המאוזכר
התקן הישראלי זהה לתקן הבין-לאומי IEC 60034-27.4 – Edition 1.0: 2018-01	ת"י 60034 חלק 27.4 – מכונות חשמל מסתובבות: מדידת התנגדות הבידוד ומקדם הקיטוב של בידוד הליפוף של מכונות חשמל מסתובבות	IEC 60034-27-4

