



הנחיות למדידת שדות חשמליים ומגנטיים בתחום תדרי רשת החשמל ELF

נוהל מדידת שדות חשמליים ומגנטיים בתחום תדרי ה-ELF

1. **כללי:**

הנוהל מגדיר את תהליך ואופן הביצוע של מדידת שדה חשמלי ומגנטי משתנה למתקני חשמל בתחום תדרי רשת החשמל (ELF). הנוהל מסתמך על התקינה הבינלאומית בנושא (ראה מקור מספר 1 לרשימת המקורות).
2. **מטרה:**

מטרת הנוהל הינה לאפיין ולהגדיר את שיטת המדידה של שדות מגנטיים וחשמליים ממתקני חשמל הפועלים בתדרי ELF.
3. **הגדרות:**
 - 3.1 תחום ה-ELF - שדות חשמליים ומגנטיים משתנים בתחום התדרים 0.1Hz–300Hz.
 - 3.2 מתקן חשמל - מתקן הפועל בתחום תדרי ה-ELF ואינו לשימוש עצמי אלא הינו חלק ממערכת ייצור החשמל, הולכת החשמל וחלוקת החשמל או כל מתקן שמחוץ לחדר בו מתבצעת המדידה.
 - 3.3 הציבור הרחב - אנשים החשופים לשדות חשמליים ומגנטיים בתחום תדרי ה-ELF שלא במסגרת עיסוקם העיקרי - אינם עובדים העוסקים במסגרת תפקידם בהתקנת, בהפעלה או בתחזוקה של מתקני חשמל.
 - 3.4 זרם אופייני - זרם בו מופעל המתקן כמפורט בנספח א'.
 - 3.5 קווי מתח על - קווי חשמל בהם המתח החשמלי הינו 400kV.
 - 3.6 קווי מתח עליון - קווי חשמל בהם המתח החשמלי בין המוליכים עולה על 50kV.
 - 3.7 קווי מתח גבוה - קווי חשמל בהם המתח החשמלי בין המוליכים עולה על 1000 ואינו עולה על 50kV.
 - 3.8 קווי מתח נמוך - קווי חשמל בהם המתח החשמלי הינו 230V - 400V.
 - 3.9 תחמי"ג - תחנת מיתוג; תחמי"ש - תחנת משנה; תחטי"פ - תחנת טרנספורמציה פנימית; תטי"ז - תחנת טרנספורמציה זעירה; פילר - ארון חלוקת חשמל.
4. **שיטת העבודה:**

- 4.1 **ציון נדרש לצורך עריכת המדידה:**
- 4.1.1 מד עוצמת שדה מגנטי מכויל, העומד בדרישות IEEE std 644-1994 ואושר על ידי המשרד להגנת הסביבה.
- 4.1.2 מד עוצמת שדה חשמלי מכויל, העומד בדרישות IEEE std 644-1944 ואושר על ידי המשרד להגנת הסביבה.
- 4.1.3 חיישן למד עוצמת מגנטי מכויל העומד בדרישות IEEE std 644-1994 בתדר 50 Hz ובתחומי תדר נוספים.
- 4.1.4 חיישן למד עוצמת שדה חשמלי מכויל, העומד בדרישות IEEE std 644-1994 ואושר על ידי המשרד להגנת הסביבה.
- 4.1.5 מד מרחק.
- 4.1.6 מד נ.צ. (GPS), לצורך קביעת נקודות ציון המדידה.

4.2 **שיטות המדידה:**

4.2.1 **איתור נקודות לביצוע מדידות:**

4.2.1.1 **בתוך המבנה:**

- יש לזהות את מקורות הקרינה באזור כגון: קווי מתח מחוץ למבנה, לוחות חשמל, כבלים ותת קרקעיים, גופי תאורה מדגם ישן, מתקנים ומכשירים חשמליים בתוך המבנה.
- בחירת נקודות המדידה תתבצע בהתאם לכללים הבאים:
- א. במדידות בתוך חדרים מאוכלסים - יש לבחור נקודה במרכז החדר, 4 נקודות בפינות ונקודות נוספות במקומות בהם יכולים לשהות אנשים ברציפות לרבות עמדות משחק וישיבה וכד'.
- ב. איתור מקורות הקרינה חיצוניים (קווי מתח, חדרי שנאים ועוד) - יש לנתק את החשמל במבנה וזאת כדי לוודא כי אין השפעה של מקורות הקרינה הנמצאים במבנה על רמת השדה הנמדדת. לאחר הניתוק יש למדוד קרינה בכל המבנה ולהתמקד באזורים בהם נמדדו עוצמות גבוהות, לאתר את המקור ולמדוד במרחקים שונים עד לרמת קרינה הקטנה מ-2mG.
- ג. קווי מתח ושנאים תלויים מכל הסוגים - יש לבחור ולציין את הנקודה הקרובה ביותר לקו המתח בתוך המבנה לכיוון קו המתח, באזורים נגישים לבני אדם ובמרחקים של 0.3 מטר מהקיר.
- ד. חדרי שנאים, תט"ז, ארונות חשמל - יש לבחור נקודות בתוך מבנה הקרובות למקור הקרינה במרחקים של מ-0.3 מטר מהקיר, רצפה של החדר או ממקור הקרינה, במרחקים שונים עד לרמת קרינה הקטנה מ-2mG.

4.2.1.2 **מחוץ למבנה:**

בחירת נקודות מדידה תתבצע בהתאם למקור הקרינה:

א. קווי מתח מכל הסוגים ושנאים תלויים על עמודי חשמל – על המודד לבחור נקודת מדידה במקום המאויש הקרוב ביותר למתקן (אם קיים או מתוכנן), בכניסה למבנה (קו הבניה), בהיטל קו המתח על הקרקע, ונקודות מדידה נוספות כמפורט להלן.

• קווי מתח נמוך - יש לבחור נקודות נוספות הנמצאות במרחקים שווים של 1 מטר מהיטל ציר הקו על הקרקע ומאונך לו.

• קווי מתח גבוה ושנאים תלויים על עמודים - יש לבחור נקודות נוספות הנמצאות במרחקים שווים של 2 מטר מהיטל ציר הקו על הקרקע ומאונך לו.

• קווי מתח עליון ומתח על - יש לבחור נקודות נוספות הנמצאות במרחקים שווים של 5 מטר מהיטל ציר הקו על הקרקע מאונך לו.

• בקווים תת קרקעיים - יש לאתר את הציר בו עוצמת הקרינה מקסימאלית ובנוסף במרחקים שווים של 1 מטר במאונך לציר.

את כל המדידות יש לבצע עד לנקודה מאוכלסת הקרובה או עד לנקודה בה רמת הקרינה הנמדדת נמוכה מ-2mG.

ב. תחט"פ, תט"ז, פילרים, לוחות חשמל ולמתקני חשמל אחרים - יש לבחור נקודות מסביב למיתקן ובמרחקים שווים של 0.5 מטר לכל כיוון עד לקבלת ערך נמוך מ 4 מיליגאוס.

4.2.2 בטיחות קרינה:

כל מדידה של קווי חשמל ותחנות השנאה ומיתוג מהמקור הנמדד תתבצע תחילה לפחות במרחק התואם את מרחקי הבטיחות הקבועים בכללי הרשת. יש להתקרב למקור הקרינה, תוך כדי מדידה רציפה כל עוד ערכי המדידה נמוכים מ-500mG ולא יותר ממרחקי בטיחות לפי חוק החשמל.

4.3 תהליך המדידה:

בתהליך מדידה יש לשמור מרחק של לפחות 1 מטר ממכשיר חשמלי פועל. ושלושים סנטימטרים ממתקני חשמל, קירות ורצפת החדר.

4.3.1 בדו"ח המדידות (ראה נספח א') יש לתאר באופן ברור את מיקום נקודת המדידה.

4.3.2 במידת האפשר יש למדוד את המרחק בין המתקן לבין חיישן המדידה. במידה ולא קיימת אפשרות, יש למדוד מרחק אופקי בין המתקן לבין החיישן או למדוד את מרחק המתקן אל קיר המבנה.

4.3.3 גובה נקודת המדידה :

4.3.3.1 מחוץ למבנה - גובה המדידה יהיה מטר מעל פני מישור המדידה.

4.3.3.2 בתוך המבנה - גובה המדידה יהיה בין 0.3 מטר ועד מטר אחד בהתאם למיקום

מקור הקרינה.

4.3.4 יש למדוד בכל נקודת מדידה שדה מגנטי ביחידות mG או μT .

- 4.3.5 מדידת שדה חשמלי יתבצע במקומות פתוחים וביחידות של V/m בלבד ובמרחק של לפחות מטר אחד מעצמים מתכתיים קבועים בשטח כגון גדרות וכד'.
- 4.3.6 כל מדידה תירשם בדו"ח המדידות רק לאחר התייצבות הקריאות (כ 6 עד 10 שניות) בנקודת המדידה.
- 4.3.7 במקרים חריגים בלבד במקומות בהם נמדדה רמת חשיפה לקרינה גבולית מתחנה השנאה או מרשת חשמל קרובה, ניתן לבצע ניתורים לאורך זמן ובהתאם לשיקול דעת המודד. הניתורים יבצעו בשעות האכלוס ברציפות בלבד.

4.4 נרמול וחישוב התוצאות

ביום של צריכת שיא אופיינית קיים ניצול של 60% מיכולת מערכת החשמל (יש מתקנים שהאחוז בהם שונה). אם זרם החשמל בזמן המדידה ידוע או נמדד, יש לנרמל את התוצאה של המדידה החשיפה לפי היחס בין הזרם האופייני היכול לעבור דרך המתקן, לזרם שעבר בו בזמן המדידה. יצוין, כי לא ניתן באופן קבוע למדוד או להעריך את הזרם העובר במתקן בזמן ביצוע מדידת החשיפה לשדה מגנטי. בהעדר נתון זה, כאשר מקור החשיפה הוא מתקן בתוך בניין, יש להפעיל טרם ביצוע המדידה את כל צרכני החשמל העיקריים במבנה, כגון מערכת מיזוג האוויר. מדידה זו תהווה ייצוג מספיק לקיום התנאי של עומס מרבי בעת המדידה.

5. דו"ח המדידה:

5.1 בירור פרטים טכניים רלוונטיים על מקור השדה:

לצורך מילוי דו"ח המדידה על המודד לאסוף את המידע הבא אודות מקור השדה: (חוזרת על ההערה - לא ראיתי שבדו"ח עצמו יש צורך למלא את הנתונים - לכן לצורך מה אנו מבררים את הנתונים הללו - יש להסביר)

- סוג המתקן: שנאי, עמוד מתח גבוה/נמוך/עליון/על, תחמי"ש, ארון חשמל, פילר, תחטי"פ, תטי"ז וכדומה.
- מבנה המוליכים, האם יש סיכול פאזות, האם קיים מיסוך.
- זרם אופייני של המתקן או קו המתח.
- כתובת ו-נ.צ. של המתקן
- מילוי דו"ח מדידה על כל הפרטים הנדרשים בו לפי נספח א' לנוהל זה.

5.2 על המודד לדווח ללקוח בטבלת המדידה על רמת הקרינה לאחר נרמול תוצאות המדידה לזרם האופייני של המתקן, כולל פקטור הנרמול.

6. מקורות:

הנוהל מבוסס על מידע המצוי במקורות הבאים:

1. World Health Organization, "Electromagnetic Fields and Public Health: Extremely Low Frequency (ELF)", Fact Sheet WHO/205, November 1998.
2. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) "IEEE Standard Procedures of Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power lines", IEEE Std. 644-1994.
3. ARPANSA (2002), "Measurements of Residential Power Frequency Magnetic Fields", Technical Report 134, ISSN 0157-1400.
4. EN 50366 Household and similar electrical appliances – Electromagnetic fields – Methods for evaluation and measurement, March 2005

נספח א

דו"ח מדידת שדה מגנטי בתחום תדרי רשת החשמל (ELF)

שם התברה או המודד

פרטי התקשרות לחברת המדידה או המודד הכוללים טלפונים/ פקסים/ דוא"ל/ אתר אינטרנט וכתובת פיזית

לכבוד,

שלום רב,

הנדון: מדידת שדה מגנטי בתחום תדרי רשת החשמל (ELF)

מצייב פרוטוקול המדידות של השדה המגנטי:

	שם המבקש
	תאריך הבקשה
	כתובת
	טלפון
	נייד
	פקס
	תאריך ביצוע המדידות
	כתובת מקום המדידות (במידה ואין יש לרשום נ"צ)
מדידות שדה מגנטי מרשת החשמל	המדידות נערכו בנוכחות סוג המדידות

	שם מבצע המדידה
	מספר ההיתר
	תוקף ההיתר

אפיון שיטה, מיקום המדידה

בית פרטי/ שטח חקלאי/ בית ספר/ בניין מגורים/ כמה קומות / כמה דירות בקומה וכו'	תיאור מקום המדידה
גובה המבנה מעל פני הקרקע/ קומה בבניין תנאי מזג אוויר	תנאי ביצוע מדידה
<ul style="list-style-type: none">סוג המתקן: שנאי, עמוד מתח גבוה/נמוך/עליון/על, תחמי"ש, ארון חשמל, פילר, תחטי"פ, תטי"ז מערכת חימום תת וכדומה.מבנה המוליכים, האם יש סיכול פאזות, האם קיים מיסוך.זרם אופייני של המתקן או קו המתח.	המקור השדה

דו"ח מדידות שדה מגנטי

❖ עבור מדידות של מערכות חימום תת רצפתי יש להוסיף את שם היצרן של המערכת ודגם המערכת.

הסבר לתוצאות המדידה

- ארגון הבריאות העולמי (WHO) קבע כי רמת החשיפה הרגעית המרבית המותרת של בני-אדם לשדה מגנטי משתנה בתדר 50 הרץ הינה 1000 מיליגאוס.
- ארגון הבריאות העולמי (WHO) קבע כי מתקני חשמל החושפים את הציבור לאורך זמן לשדה מגנטי העולה על 2 מיליגאוס בממוצע שנתית, הינם "גורם אפשרי לסרטן" (Possible Carcinogenic).
- משרד הבריאות בישראל קבע שחשיפה ממושכת בשדה מגנטי בממוצע יומי, ביום בו צריכת החשמל הינה צריכת שיא, שאינה עולה על 4 מיליגאוס, לא קשורה לסיכון בריאותי.
- חשיפה לשדה מגנטי של 4 מיליגאוס בממוצע יומתי ביום עם צריכת חשמל שיא הינה שווה ערך לחשיפה לשדה מגנטי של 2 מיליגאוס בממוצע שנתית.
- ממחקרים שבוצעו בנושא זה בעולם ומהניסיון שנצבר לאחר ביצוע אלפי מדידות ברחבי הארץ, ניתן ללמוד שהחשיפה הממוצעת בתוך מעל 90% מבתי המגורים אינה עולה על 0.4 מיליגאוס.
- המשרד להגנת הסביבה ממליץ שמתקני חשמל יתוכננו ויופעלו בהתאם לעקרון הזהירות המונעת, לשם הפחתה ככל האפשר של השדות המגנטיים אליהם נחשף הציבור בישראל ממרכיבים שונים של רשת החשמל.

באפשרותך למצוא הסברים בנושא באתר האינטרנט של המשרד - www.sviva.gov.il

אפיון מכשיר המדידה:

Electromagnetic field Strength Meter, Model, s/n	מכשיר תוצרת חברת דגם:
Magnetic field probe Model s/n Frequency range Level range Sensitivity Temperature error	חיישן תוצרת חברה:
	תוקף הכיול של המכשיר

בברכה,