

לכבוד:

07.07.23

סולארפאוור בע"מ, ,  
רחוב המשביר 4, חולון 5885521 .

הנידון: דוח מדידת שדה מגנטי בתחום תדר רשת החשמל ( ELF )  
הנובע ממערכת סולארית בבית ספר נווה דליה בראש העין

שם המבקש	רוני ארנפלד - מנהל פרויקטים.
תאריך הבקשה	05.07.23 .
מספר טלפון	052-9205322 .
כתובת דוא"ל	RoniEh@solarpower.co.il
תאריך ביצוע המדידות	יום חמישי, 06.07.23, בין השעות 10:15 – 12:40.
כתובת מקום המדידות	ראש העין (פירוט מקומות מדידה בגוף הדוח).
המדידות נערכו בנוכחות	אב בית / רוני ארנפלד.
סוג המדידות	מדידת עוצמת שדה מגנטי הנובע מרשת החשמל.

**מבצע המדידות:**

שם מבצע המדידות	ד"ר ישראל כהן.
מס' היתר למתן שירות למדידת קרינה בלתי מייננת בתחום תדרי רשת החשמל מטעם המשרד להגנת הסביבה	3004-02-4.
תוקף היתר	25.08.25

**מיקום המדידה, תנאי מזג האוויר ומקורות השדה המגנטי:**

תיאור מקום המדידה	בית ספר בראש העין.
תנאי ביצוע מדידה	מזג אוויר בהיר עד מעונן חלקית וחם. (29 מעלות).
מקורות השדה המגנטי	מערכות סולאריות (תמונות מצורפות בנספח ב' בסוף הדוח).

עמוד 1 מתוך 11

## הקדמה

### **מטרת המדידות:**

מטרת המדידות היא לבדוק את רמת החשיפה של אנשים (ילדים ואנשים בוגרים) לשדה מגנטי הנובע ממערכת סולארית המותקנת בבית ספר בראש העין. תמונות לדוגמה של המערכת הסולארית מצורפות בנספח ב' בסוף הדוח.

### **תאור מערכת סולארית:**

מערכת סולארית מורכבת מלוחות פוטו-וולטאיים (קולטים סולאריים) הפרוסים על הגג. תפקידם לקלוט את אנרגיית השמש ולהפוך אותה לאנרגיה חשמלית – יצירת זרם ישר DC. הלוחות הוולטאיים מחוברים דרך כבלי-חשמל למערכת ממירי מתח (בד"כ ישנם 1-2 ממירים הממוקמים בשורה אחת על הגג), אשר תפקידם להפוך את הזרם הישר (DC) לזרם חילופין (AC) ומשם להעביר את הזרם למערכת החשמל הארצית. לעיתים רחוקות הממירים נמצאים בצד המבנה/בתוך חדר חשמל ולא על הגג.

### **השדה המגנטי שנמדד:**

מכיוון שהשדה המגנטי שאותו התבקשתי לבדוק הוא שדה AC בתדר רשת החשמל, נבדקה הסביבה הקרובה של הרכיבים שבהם זורם זרם חילופין AC: הממירים וכבלי הזרם AC המחברים את הממירים לארון החשמל הראשי. נבדק גם לוח החשמל של הממירים שלרוב נמצא בתוך חדר חשמל בצמוד לארון חשמל ראשי של המבנה.

### **הגורם הדומיננטי ליצירת השדה המגנטי:**

מסריקה בשטח של כל הגגות שעליהם הותקנו המערכות הסולאריות, אכן נמצא שהגורם הדומיננטי ליצירת שדה מגנטי בתדר רשת החשמל הוא הממירים וגורם משני הוא כבלי החשמל המוליכים את הזרם AC מהממירים לארון החשמל הראשי במבנה. לוח החשמל שמרכז את הזרם מהממירים נמצא בדרך כלל צמוד לארון חשמל ראשי ולכן השפעתו ביחס ללוח החשמל הראשי קטנה יותר.

### **המלצות המשרד להגנת הסביבה:**

חשיפת ילדים מתמשכת לשדה מגנטי – מכיוון שהמשרד להגנת הסביבה ממליץ שהשדה המגנטי הממוצע בתדר רשת החשמל בכיתות לימוד בבתי ספר לא יעלה על 2 מיליגאוס (ביום עם צריכת חשמל אופיינית שנתית), או 4 מיליגאוס (ביום עם צריכת חשמל מרבית שנתית, הסבר נרחב מובא בנספח א'), נבדק טווח השפעתם של הממירים וכבלי הזרם מבחינת שדה מגנטי. במידה ונמצא שכיתת לימוד או משרד נמצאים בסמוך לממירים או ללוח חשמל, נבדקה עוצמת השדה המגנטי בתוך חדרים אלו.

חשיפה מתמשכת לשדה מגנטי של עובדים, אנשי סגל ומנהלה – מדיניות המשרד להגנת הסביבה היא שבמקומות עבודה בהם שוהים עובדים במשך שמונה שעות רצופות/מצטברות בכל יום, מומלץ לא להיות חשופים לשדה מגנטי העולה בעוצמתו על 5 מיליגאוס (ביום עם צריכת חשמל אופיינית שנתית) או 10 מיליגאוס (ביום עם צריכת חשמל מרבית שנתית), הסבר נרחב מובא בנספח א'. בבדיקה שבוצעה נבדק טווח השפעתם של הממירים וכבלי הזרם מבחינת שדה מגנטי בתדר 50 הרץ גם עבור העובדים במוסדות שבהם מותקנת מערכת סולארית.

## המשך – הקדמה

### מכשירי המדידה:

המדידות בוצעו באמצעות שני מכשירי מדידה: מכשיר מדידה איזוטרופי מדויק ומכיל מתוצרת חברת TENMARS ומכשיר מדידה איזוטרופי מדויק מתוצרת חברת מגני-טכנולוגיות (נתונים טכניים של המכשירים מופיעים בנספח ג').

### התייחסות למזג האוויר:

הבדיקה בוצעה ביום עם תנאי מזג אוויר בהיר עד מעונן חלקית וחם. המדידות בוצעו כאשר הייתה עוצמת הארה חזקה של השמש. מידיעה/הערכה של צריכת החשמל בממירים בעת המדידות בתאריכים השונים ניתן "לנרמל" את תוצאות המדידה כך שיתאימו למצב שבו השמש מאירה בעוצמה ממוצעת שנתית (על ידי הכפלת הערכים שהתקבלו בפקטור תיקון). לכן המדידות שמובאות בטבלת התוצאות מייצגים ערכים של שדה מגנטי שמתאימים לעוצמת הארה ממוצעת שנתית של השמש.

### אופן ביצוע המדידות:

המדידות נערכו על הגג מול הממירים (מדידות בגובה הממירים, בגובה זה נמדד השדה המגנטי הגבוה ביותר), על רצפת הגג ממש מתחת לממירים (הרצפה שמפרידה בין הממירים לכיתת לימוד/ אולם ספורט /משרד), ובמידת הצורך בתוך כיתה/משרד השוכנים בצמוד לממירים או בצמוד ללוח חשמל מונה ייצור של המערכת או בצמוד לכבלי זרם AC המחברים את הממירים עם ארון חשמל ראשי. בכל הכיתות בקומה העליונה שנבדקו בבדיקה הנוכחית שנמצאות מתחת למערכת הממירים שעל הגג או נמצאות מצידו השני של קיר שגובל עם ממירים של המערכת הסולארית, נמצא כי ההשפעה המגנטית של הממירים נמוכה מ- 2 מיליגאוס. לגבי כבלי זרם AC של המערכת הסולארית, נמצא שבמרחק של 20 ס"מ מהכבל, השדה המגנטי קטן מ- 2 מיליגאוס (עוצמת השדה המגנטי קטנה ככל שמתרחקים ממוליך הזרם). לגבי לוח מונה ייצור של המערכת סולארית (לוח חשמל קטן יחסית) – לוח זה ממוקם בנפרד על קיר חיצוני של המבנה בקומת הקרקע ונערכה מדידה לידו.

**תוצאות המדידות:**

להלן תוצאות הבדיקה ביחידות של מיליגאוס (תמונות של חלק מאזורי המדידה מצורפות בנספח ב').

מס'	מיקום נקודת המדידה	גובה נקודת המדידה (מטרים)	עוצמת השדה המגנטי הנמדד במילי-גאוס (mG)
<b>בית ספר נווה דליה (רחוב נווה אפיקים 1, ראש העין) – 4 ממירים על שני גגות</b>			
<b>א. מבנה כיתות שמאלי (ממיר אחד על הגג)</b>			
1	מול הממיר במרחק 70 ס"מ מהממיר.	1.3	1.8 – 2.0
2	על הרצפה ממש מתחת לממיר.	0	0.8 – 1.0
3	במרחק 20 ס"מ מתעלת כבל זרם AC ראשי	---	פחות מ- 2.0
4	סריקה כללית על הגג (הערכים שנמדדו בגג נובעים מקו מתח עליון שעובר מערבית לביה"ס).	1.0	0.8 – 1.0
5	בדיקה מדגמית בכיתות ורחבת כניסה מתחת לגג.	1.0	0.9 – 1.0 הערך שנמדד נובע מקו מתח עליון
<b>ב. מבנה שמאלי (מנהלה יושבת שם) (ממיר אחד על הגג)</b>			
6	מול הממיר במרחק 70 ס"מ מהממיר.	1.3	1.8 – 2.0
7	על הרצפה ממש מתחת לממיר.	0	1.0 – 1.2
8	במרחק 20 ס"מ מתעלת כבל זרם AC ראשי	---	פחות מ- 2.0
9	סריקה כללית על הגג (הערכים שנמדדו נובעים מקו מתח עליון שעובר מערבית לביה"ס).	1.0	0.8 – 1.0
10	בדיקה מדגמית בכיתות בקומה עליונה.	1.0	0.9 – 1.0 הערך שנמדד נובע מקו מתח עליון

▪ תוצאות המדידות נכונות למקום וזמן המדידה ומתאימות להספק ממוצע שנתי של המערכת הסולארית.

## סיכום דוח

- **מדיניות המשרד להגנת הסביבה לגבי חשיפה מתמשכת לשדה מגנטי** (הכוונה למקומות בהם שוהים מינימום 4 שעות ביום במשך 5 ימים בשבוע) – משרד הבריאות והמשרד להגנת הסביבה בישראל הציעו בספטמבר 2013 את הערך של 4 מיליגאוס כערך סף מרבי המתייחס לממוצע ביממה עם צריכת חשמל מרבית אופיינית. עבור יום שבו אין צריכת חשמל מרבית, אלא צריכת חשמל אופיינית שנתית, יש להתייחס לערך סף של 2 מיליגאוס (הכוונה לממוצע יומי).
- **חשיפה מומלצת לילדים לפי המשרד להגנת הסביבה** – עבור ילדים במוסדות חינוך נהוג להתייחס לערך הסף של 2 מיליגאוס (כאשר צריכת החשמל אופיינית שנתית), או 4 מיליגאוס (כאשר צריכת החשמל מרבית שנתית) כערך החשיפה המכסימלי המותר באזורי שהייה ממושכת בלי לבצע שקלול של החשיפה בבית עם החשיפה בבי"ס. בדוח זה אתייחס לערך סף מרבי של 2 מיליגאוס שהוא ערך הסף המחמיר יותר.
- **התייחסות לחשיפה ממושכת של עובדים** - עבור עובדים נהוג להתייחס לערך ממוצע יומי שהוא שקלול של רמת החשיפה (לשדה מגנטי) בבית עם רמת החשיפה בעבודה. טבלה המפרטת את זמני החשיפה/שהייה המומלצים מצורפת בנספח א' (הטבלה מותאמת לצריכת חשמל גבוהה. כדי לתרגם למצב של צריכת חשמל ממוצעת שנתית יש לחלק את המספרים בשורה המפרטת את גודל השדה המגנטי ב-2). כך למשל, עבור עבודה במשך 8 שעות יומיות, מומלץ להיחשף לשדה מגנטי בעוצמה ממוצעת של עד 10 מיליגאוס במצב של צריכת חשמל מרבית שנתית. כאשר ערך החשיפה בעמדת עבודה נמוך מ- 4 מיליגאוס בתנאי עומס חשמל מרבי, מתאפשרת שהייה בלתי מוגבלת בזמן.
- **מסקנה כללית מהבדיקה הנוכחית** – לא נמצאה השפעה מהותית של השדה המגנטי שנוצר על ידי המערכת הסולארית בתוך כיתות לימוד או משרדים. לפי תוצאות המדידות המובאות בטבלאות התוצאות בדוח זה, השפעת השדה המגנטי הנובע מהמערכות הסולאריות בתוך כיתות לימוד ומשרדים הסמוכים למערכות הסולאריות נמוכה מ- 2 מיליגאוס ולכן עומדת בכל המלצות המשרד להגנת הסביבה.
- השפעה כללית שנמדדה בבית הספר שגודלה 1.0 – 0.8 מיליגאוס נובעת מקו מתח עליון שעובר בסמוך לבית הספר. ערך זה נמדד גם בסיוור מקדים שבוצע בבית הספר לפני התקנת המערכת הסולארית בשלב התכנון של מיקום המערכת.

עמוד 5 מתוך 11

### המשך סיכום דוח

- לגבי טווח ההשפעה של רכיבי המערכת הסולארית: הטווח הממוצע של השפעה מגנטית של הממירים (שנמצאים על הגג) של המערכות הסולאריות שנבדקו הוא כ- 70 ס"מ (כלומר, במרחק הגדול יותר ממרחק זה עוצמת השדה המגנטי נמוכה מ- 2 מיליגאוס ומתאפשרת שהייה ממושכת בלתי מוגבלת בזמן לפי המלצות המשרד להגנת הסביבה), טווח ההשפעה המגנטית של תעלת כבלי זרם ראשיים AC הוא כ- 20 ס"מ (כלומר, במרחק הגדול יותר ממרחק זה עוצמת השדה המגנטי נמוכה מ- 2 מיליגאוס ומתאפשרת שהייה ממושכת בלתי מוגבלת בזמן לפי המלצות המשרד להגנת הסביבה), וטווח ההשפעה המגנטית של לוח (חשמל) מונה ייצור של המערכת (לוח זה נמצא על קיר חיצוני בקומת קרקע – תמונות בנספח ב') הוא: 70 ס"מ. לא קיימים אזורי שהייה ממושכת בבית. הספר שנבדק שנמצאים במרחק הקצר מהמרחקים שצוינו למעלה מרכיבי המערכת הסולארית.

ד"ר ישראל כהן,  
מומחה לקרינה אלקטרומגנטית  
ובודק קרינה מוסמך.



054-4571069	מספר טלפון נייד
israel1492@gmail.com	כתובת דואר אלקטרוני
3004-02-4	מס' היתר למתן שירות למדידת קרינה בלתי מייננת בתחום תדרי רשת החשמל (ELF) מטעם המשרד להגנת הסביבה

## נספחים

### נספח א': שדה מגנטי בתדר נמוך ELF – סיכונים, תקנות והמלצות

- **מדיניות לגבי חשיפה רגעית** - ארגון הבריאות העולמי (WHO) קבע כי רמת החשיפה הרגעית המרבית המותרת של בני-אדם לשדה מגנטי משתנה בתדר 50 הרץ הינה **2000 מיליגאוס**. קביעה זאת מסתמכת על המלצות ICNIRP (ועדה בינלאומית מקצועית להגנה מקרינה בלתי מייננת) משנת 2010 שקבעו ערכי סף לחשיפת הציבור לשדה מגנטי בתדר נמוך. ערך זה נועד למנוע אפקטים בריאותיים מחשיפות אקוטיות קצרות טווח. זוהי גם ההמלצה של המשרד להגנת הסביבה בישראל עבור חשיפה רגעית.
- הארגון הבינלאומי לחקר הסרטן (IARC) קבע בשנת 2001 כי מתקני חשמל החושפים את הציבור **לאורך זמן** (חשיפה ממושכת) לשדה מגנטי ממוצע גבוה הינם גורם אפשרי לסרטן ( Possible Carcinogenic). קביעה זאת מבוססת על מחקרים שהראו כי בקרב ילדים החשופים **לאורך זמן** לשדה מגנטי שמעל 3-4 מיליגאוס, אחוז החולים בלוקמיה (סרטן הדם) היה גבוה פי אחד וחצי מאשר בקרב ילדים החשופים לשדה מגנטי בעוצמה נמוכה יותר.
- ממחקרים שבוצעו בנושא זה בעולם ומהניסיון שנצבר לאחר ביצוע מדידות ברחבי הארץ, ניתן ללמוד שהחשיפה הממוצעת בתוך מרבית בתי המגורים בארץ ובעולם, היא בין 0.4 מיליגאוס ל-1 מיליגאוס.
- המשרד להגנת הסביבה ממליץ כי מתקני חשמל יתוכננו ויופעלו בהתאם לעקרון הזהירות המונעת, לשם הפחתה ככל האפשר של השדות המגנטיים אליהם נחשף הציבור מהמרכיבים השונים של רשת החשמל.

#### **מדיניות בארץ לגבי חשיפה מתמשכת לשדה מגנטי:**

- משרד הבריאות בישראל קבע כי חשיפה ממושכת לשדה מגנטי שאינה עולה על ממוצע יומי של 4 מיליגאוס אינה מהווה סיכון בריאותי. ממוצע יומי זה מחושב על-פי המדידות ביום בו צריכת החשמל הינה צריכת שיא.
- חשיפה לשדה מגנטי של 4 מיליגאוס בממוצע יממתי ביום בו צריכת החשמל בשיאה הינה שוות ערך לחשיפה לשדה מגנטי של 2 מיליגאוס בממוצע שנתי (בגלל ההבדל בצריכת החשמל שממנו נובע השדה המגנטי).
- בתאריך 11 לספטמבר 2013 פרסם האגף למניעת רעש וקרינה במשרד להגנת הסביבה באתר האינטרנט הרשמי שלו מסמך בנוגע להגבלת החשיפה לשדה מגנטי כתלות בזמן החשיפה. במסמך זה מצוין שבהתחשב במידע הקיים בתחום במדינות מפותחות ובספים אליהם מתחייבות באופן וולונטארי חברות החשמל במדינות אלה, משרדי הבריאות והגנת הסביבה בישראל הציעו את הערך של 4 מיליגאוס כערך סף מרבי המתייחס לממוצע ביממה עם צריכת חשמל מרבית אופיינית. לגבי מצב שבו קיימת צריכת חשמל שאינה מרבית, אלא צריכה שקרובה יותר לממוצע שנתי, ממליץ המשרד להגנת הסביבה שערך הסף לחשיפה לשדה מגנטי יהיה 2 מיליגאוס. יש לזכור שערך הסף שאליו מתייחס המשרד להגנת הסביבה במקרה של חשיפה מתמשכת הוא ערך ממוצע חשיפה יומי.

עמוד 7 מתוך 11

**המשך נספח א': שדה מגנטי – סיכונים, תקנות והמלצות**

▪ **חשיפה מתמשכת של ילדים במוסדות חינוך** - עבור ילדים/תלמידים בכיתות לימוד/גני ילדים נהוג להתייחס לערך סף מרבי של 2 מיליגאוס (כאשר צריכת החשמל ממוצעת) או 4 מיליגאוס (כאשר צריכת החשמל מרבית) כפי שקבע המשרד להגנת הסביבה כערך החשיפה המכסימלי המותר בתוך אזורי שהייה ממושכת בבית הספר/גן ילדים בלי לבצע שקלול של החשיפה לשדה מגנטי בבית-הספר/גן ילדים ביחד עם החשיפה לשדה מגנטי בבית (שהיא בד"כ נמוכה יותר).

▪ **חשיפה מתמשכת של עובדים (כולל עובדים במוסדות חינוך)** - עבור עובדים/מורים/גננות ואנשי מנהלה המוגדרים כעובדים נהוג להתייחס לערך ממוצע יומי שהוא שקלול של החשיפה לשדה מגנטי בבית ובעבודה. מהשקלול בבית ובעבודה נובע שעבור 8 שעות עבודה, מותר לעובדים להיחשף במקום עבודתם (בעת שמערכת החשמל פועלת במלואה) לשדה מגנטי שעוצמתו הממוצעת אינה עולה על 10 מיליגאוס. הסבר על אופן השקלול ונוסחה המקשרת בין זמן שהייה של עובדים במקום עבודתם לפי רמת השדה המגנטי הקיימת במקום העבודה מופיע בסעיפים הבאים בנספח זה.

▪ **אופן השקלול של רמת החשיפה של עובדים לשדה מגנטי לפי המלצת המשרד להגנת הסביבה:** אם נניח שמערכת החשמל הופעלה בהספק מרבי אופייני (הופעלו כל צרכני החשמל העיקריים במבנה, או שבוצע נרמול של התוצאות) במקום עבודה כלשהוא, הרי שלפי הנחיות המשרד להגנת הסביבה נקבל שבמקומות בהם עובדים 8 שעות עבודה יומיות, מותר להיות חשופים לשדה מגנטי שעוצמתו (הממוצעת) אינה עולה על 10 מיליגאוס. המלצה זאת מתבססת על חישוב המניח חשיפה ל-1 מיליגאוס כשנמצאים בבית (עבור חשיפה למשך 16 שעות), כך שבתוספת של חשיפה ל-10 מיליגאוס במשך 8 שעות במקום העבודה, מקבלים ממוצע יומי שהוא בדיוק 4 מיליגאוס שהוא סף החשיפה הממוצעת המומלצת [לפי החישוב הבא:  $(16 \cdot 1 + 8 \cdot 10) / 24 = 4$ ]. אם עובד נמצא במקום עבודתו יותר משמונה שעות, סף החשיפה המומלץ יהיה נמוך יותר מ-10 מיליגאוס. למשל, עבור מקומות שבהם עובדים 10 שעות בכל יום, סף החשיפה המכסימלי לפי המלצת המשרד להגנת הסביבה הוא 8.2 מיליגאוס. דרך החישוב של המספר 8.2 דומה למה שהוסבר כאן למעלה.

▪ **נוסחה לחישוב זמן חשיפה מומלץ של עובדים לשדה מגנטי / זמן שהייה בעמדת עבודה, כאשר מערכת החשמל פועלת בהספק גבוה, מצורפת למטה. כדי להמחיש את המלצות המשרד להגנת הסביבה עבור עובדים, מצורפת הטבלה הבאה (מתחת ל-4 מיליגאוס מתאפשרת שהייה בלתי מוגבלת בזמן לפי המלצות המשרד להגנת הסביבה):**

כמה זמן מותר לשהות באזור מסוים בהתאם לעוצמת השדה מגנטי - המלצות המשרד להגנת הסביבה									
4	5	6.5	7	8.2	9	10	11.3	13	רמת חשיפה לשדה מגנטי (מיליגאוס)
24	18	13	12	10	9	8	7	6	זמן שהייה מרבי מומלץ (שעות)

▪ **חישוב זמן שהייה של עובדים במקומות בהם עוצמת השדה המגנטי גבוהה מ-4 מיליגאוס במצב של צריכת שיא יומית אופיינית (הפעלת כל הצרכנים העיקריים במבנה, כגון מערכת מיזוג האוויר, תהווה ייצוג מספק לקיום התנאי של עומס מרבי בעת המדידה).** לפי ההמלצות החדשות של המשרד להגנת הסביבה נובע שאם ידועה רמת השדה המגנטי הממוצעת  $B_0$  בעמדת העבודה, אז זמן שהייה המכסימלי (שעות עבודה יומיות) יהיה:  $T_{max} = 72 / (B_0 - 1)$ .

**עמוד 8 מתוך 11**



**נספח ב': תמונות ממקום המדידות**

**מערכת סולארית בבית ספר נווה דליה בראש העין**

בבית הספר פועלות שתי מערכות סולאריות בהספק נמוך יחסית (הספק AC של 25 kW כ"א) הממוקמות על שני מבנים של בית הספר (מבנה כיתות ומבנה מנהלה), כאשר בכל גג ממוקם ממיר אחד (תמונות למטה).  
לוחות פוטו-וולטאיים לקליטת אנרגיית השמש ממוקמים על הגגות. תפקידם לקלוט את אנרגיית השמש ולהפוך אותה לאנרגיה חשמלית – יצירת זרם ישר DC. בנוסף ללוחות פוטו-וולטאיים, ממוקם בכל גג ממיר אחד (בחלק העליון של הגג) שתפקידו להפוך את הזרם הישר (DC) לזרם חילופין (AC) של רשת החשמל הארצית.



מהממיר יוצאת תעלת חשמל (תעלת AC) שיוצרת מהגג לקומת הקרקע ומתחברת ללוח חשמל מונה ייצור של המערכת הסולארית (לוח חשמל קטן יחסית). תמונה ימנית – ארון מונה ייצור על קיר חיצוני של המבנה שצידו הפנימי מקלט (בפינת מקלט שפונה לארון חשמל נמצא ארון. אין שהייה בפינת המקלט), תמונה שמאלית – לוח מונה ייצור על קיר חדר מורים (בפינת חדר שפונה ללוח חשמל יש שיש שיוצר חיץ ויש תנור וכיור).



עמוד 9 מתוך 11

**נספח ג': מכשירים למדידת שדה מגנטי מרשת החשמל**

**(1) מכשיר למדידת שדה מגנטי דגם TM 192 מתוצרת חברת TENMARS**

מכשיר מדידה איזוטרופי מתוצרת חברת TENMARS טאיוואן מכשיר מדידה בעל רגישות גבוהה ויכולת למדוד את גודל וקטור השדה המגנטי וגם את גודל שלושת הרכיבים (X,Y,Z) של השדה המגנטי.



**נתוני מכשיר TM 192:**

SPECIFICATIONS	
TM 192	דגם המכשיר
190801369	מספר סידורי של המכשיר
01.11.2023	תוקף כיוול המכשיר
Frequency range	30Hz to 2,000Hz
Measurement range	0.01 mG to 2,000 mG
Sample rate	2.5 times per second.
Sensitivity	0.01 mG
Typical accuracy	2.5% + 5 dgt

**עמוד 10 מתוך 11**

**המשך נספח ג': מכשירים למדידת שדה מגנטי מרשת החשמל**

**(2) מכשיר למדידת שדה מגנטי דגם DSP 523 מתוצרת חברת Magnii Technologies**

מכשיר מדידה מתוצרת חברת מגני טכנולוגיות Magnii Technologies ארצות הברית. מכשיר מדויק בעל רגישות גבוהה המשתמש במעבד אותות דיגיטלי חזק. מודד בשלושה צירים את גודל וקטור השדה המגנטי (True RMS). בעל יכולת להבדיל בין שדה מגנטי שמקורו מרשת החשמל (50 Hz והרמוניות שלו) לבין שדה מגנטי שמגיע ממקורות אחרים.



**נתוני מכשיר DSP 523:**

<b>SPECIFICATIONS</b>	
DSP 523	דגם המכשיר
191104	מספר סידורי של המכשיר
Frequency range	30Hz to 300Hz
Measurement range	0.01 mG to 250.0 mG
Sensitivity	0.01 mG
Typical accuracy	4% + 4 dgt

**עמוד 11 מתוך 11**