

**מדריך לתקני תאימות אלקטרומגנטית (תא"ם)**

Electromagnetic Compatibility (EMC) Standards Guide

מסמך זה הוכן על ידי דניאל רוזן, יו"ר הוועדה הטכנית 5809.

מסמך זה אושר על ידי הוועדה הטכנית 5809 – תאימות אלקטרומגנטית, בהרכב זה :

- |                            |   |                             |
|----------------------------|---|-----------------------------|
| איגוד לשכות המסחר          | - | דן למפרט, אלי מדמון         |
| המועצה הישראלית לצרכנות    | - | יצחק יזרעאלי                |
| המשרד להגנת הסביבה         | - | גיל כהן                     |
| התאחדות התעשיינים בישראל   | - | אילן כהן                    |
| מהנדסים/אדריכלים/טכנולוגים | - | דניאל רוזן (יו"ר), יוני שיף |
| מינוי אישי                 | - | משה שכטר                    |
| מינוי אישי – מעבדה         | - | מיכאל ניקישין, יורי רוזנברג |
| משרד התקשורת               | - | אהוד פלג                    |
| רשות ההסתדרות לצרכנות      | - | משה הניג                    |

זיוה שלו ריכזה את עבודת הכנת המסמך.

להתייחסות, הערות ושאלות ניתן לפנות אל זיוה שלו :

טלפון : 03-646-5182

דוא"ל : Shalev\_z@sii.org.il

#### זכויות יוצרים

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

## תוכן העניינים

1	.....	הקדמה	.1
2	.....	מבוא	.2
3	.....	התקינה הישראלית בתחום התא"ם	.3
4	.....	תקינה בסיסית	.4
5	.....	תקינה סוגנית (גנרית)	.5
6	.....	תקינה למוצרים	.6
11	.....	תקינה רשמית המחייבת עמידה בתקני תא"ם	.7
15	.....	תקינה בנושא הערכת חשיפה לשדות אלקטרומגנטיים	.8
17	.....	תקינה בנושא הגנה מפני דופק אלקטרומגנטי בגובה רב (דוא"ם)	.9
19	.....	תקינה בנושא הפרעות מולכות ברשת החשמל	.10
21	.....	יישום תקינה כללית למוצרים ולשימושים שלהם בתחום התא"ם	.11
22	.....	נספח: תקני תא"ם ישראלים למוצרים ולשימושים	



## 1. הקדמה

מסמך זה הוא מדריך לשימוש בתקנים ישראלים הדנים בתאימות אלקטרומגנטית (תא"ם). המסמך מיועד לסייע לגורמים שצריכים לעמוד בתקנים אלה, בבחירת התקנים המתאימים למוצרים ולמערכות שהם מתכננים, מייצרים ומתחזקים ולהתקנות שלהם.

התקנים הישראליים נוצרו בקונסנזוס, אושרו כנדרש לפי חוק התקנים, התשי"ג-1953, ונועדו להנגיש לציבור את "התוצאות המגובשות של המדע, הטכנולוגיה והניסיון, ומטרתם להשיג יתרונות אופטימליים לקהילה".<sup>1</sup> התקנים הישראליים עומדים לבדיקה מזמן לזמן, ולפחות אחת לחמש שנים, כדי להתאימם להתפתחות המדע והטכנולוגיה.

מכיון המדריך, מכון התקנים הישראלי וכן כל נושא משרה ועובד בו אינם אחראים לכל נזק, אובדן, הפסד או הוצאה מכל סוג שהוא, לרבות ישירים ועקיפים, שייגרמו למי שמסתמך על האמור במסמך זה או משתמש בו, בכולו או בחלקו.

ניתן לעיין בתקנים הישראליים ובתקנים הזרים המאוזכרים במסמך זה, או לרכוש אותם, במרכז המידע של מכון התקנים הישראלי:

טלפון: 03-6465191

דוא"ל: [library@sii.org.il](mailto:library@sii.org.il)

<sup>1</sup> מתוך התקן הישראלי ת"י 2222 – "תקינה ופעילויות קרובות לה – מונחים כלליים", סעיף 3.2.

## 2. מבוא

**2.1.** תאימות אלקטרומגנטית (תא"ם)<sup>2</sup> היא תחום בהנדסת חשמל שמטרתו להביא לפעולה תקינה של ציוד חשמלי ואלקטרוני בסביבה אלקטרומגנטית<sup>3</sup> המשותפת לכמה מכשירים. תחום זה עוסק ביכולת של ציוד חשמלי ואלקטרוני לפעול כראוי בסביבה אלקטרומגנטית ולא ליצור הפרעות בלתי נסבלות לציוד אחר הפועל באותה סביבה. התחום עוסק ביצירה, בהתפשטות ובקליטה של אנרגייה אלקטרומגנטית היכולת ליצור תוצאים בלתי רצויים של הפרעה אלקטרומגנטית<sup>4</sup> או אף נזק פיזי לציוד חשמלי ואלקטרוני.

**2.2.** לתחום התא"ם שלושה היבטים עיקריים:

- א. **פליטה** (Emission): יצירה של אנרגייה אלקטרומגנטית, במכוון או שלא במכוון, ושחרורה לסביבה האלקטרומגנטית;
- ב. **חסינות** (Immunity): היכולת של ציוד לפעול באופן תקין בסביבה של פליטות אלקטרומגנטיות (הפרעות אלקטרומגנטיות)<sup>5</sup>;
- ג. **צימוד** (Coupling): המנגנון שבו פליטות אלקטרומגנטיות חודרות לציוד. מנגנוני הצימוד העיקריים הם אלה:
  - **צימוד הולכה** (Conductive Coupling);
  - **צימוד קרינה** (Radiative Coupling)<sup>6</sup>;
  - **צימוד השראי** (Inductive Coupling), הכולל צימוד קיבולי
  - **צימוד קפיטני** (Capacitive Coupling)<sup>7</sup> והשראה מגנטית (Magnetic Induction).

**2.3.** בעולם המודרני נעשה שימוש נרחב בציוד חשמלי ואלקטרוני, בכל תחומי החיים, ולכן יש חשיבות רבה לצמצום ההפרעות האלקטרומגנטיות מציוד זה ולמניעת שיבושים בפעולתו. הדבר מקבל משנה חשיבות במערכות קריטיות, שפעולה לא תקינה שלהן עלולה לגרום נזק פיזי מהותי, פגיעה קשה בשירותים חיוניים ואובדן חיים. תא"ם הפכה להיות תחום חיוני, העוסק בטיפול בציוד חשמלי ואלקטרוני ובמה שנדרש לצורך צמצום הפליטות הבלתי רצויות לסביבה, בהקשחה<sup>8</sup> מפני פליטות אלקטרומגנטיות בסביבה שבה הוא מופעל (הנפלטות מציוד אחר), ובבניית הציוד ובהתקנתו באופן המצמצם את הצימוד לסביבה.

**2.4.** כדי לוודא שהפליטה הלא רצויה מן הציוד לא תפריע לציוד אחר ושחסינות הציוד תאפשר את פעולתו התקינה בסביבת הפעלתו, נקבעו תקנים הקובעים את רמות הפליטה של אנרגייה אלקטרומגנטית אל הסביבה ואת דרישות החסינות של הציוד. מסמך זה מיועד לתאר את התקינה הישראלית בתחום זה.

<sup>2</sup> באנגלית: Electromagnetic compatibility (EMC)

<sup>3</sup> באנגלית: Electromagnetic Environment

<sup>4</sup> באנגלית: Electromagnetic Interference (EMI)

<sup>5</sup> התופעה 'הפרעות אלקטרומגנטיות' מכונה 'הפרעות בתדר רדיו' (הפרעות ת"ר), באנגלית:

Radio Frequency Interference (RFI). יש המשתמשים במונח **פגיעות** (Susceptibility):

ההפך מחסינות – הנטייה של ציוד אלקטרוני, שאליו מתייחסים כמכשיר הנפגע, שלא לפעול באופן תקין בסביבה של פליטות אלקטרומגנטיות.

<sup>6</sup> מכונה גם Electromagnetic Coupling

<sup>7</sup> מכונה גם Electrical Coupling, שכן הוא בהשראה של שדה חשמלי.

<sup>8</sup> באנגלית: Hardening

### 3. התקינה הישראלית בתחום התא"ם

- 3.1. התקינה בתחום התא"ם כוללת שלוש קטגוריות, כמפורט להלן:
- א. **תקינה בסיסית:** תקינה הקובעת את התנאים ואת הכללים הבסיסיים להערכת ביצועי תא"ם של ציוד, של מערכות ושל התקנות, והמשמשת כמסמכי ייחוס לתקני תא"ם אחרים. תקנים אלה הם תקנים כלליים, שאינם דניים במוצרים או במשפחות מוצרים ספציפיים. תקנים אלה קובעים שיטות מדידה אך אינם קובעים גבולות;
  - ב. **תקינה סוגנית (גנרית):** תקינה הקובעת כללים לסביבה מסוימת (למשל לסביבת מגורים) והקובעת דרישות הכרחיות מזעריות (למשל לגבולות – Limits) ושיטות לבדיקתן המתאימות למוצרים ולמערכות המיועדים לאותה הסביבה. תקינה זו משמשת כאשר אין תקינה ספציפית למוצרים, למשפחות מוצרים, למערכות ולשיטת התקנתם – ראו סעיף ג להלן;
  - ג. **תקינה למוצרים:** תקינה פרטנית הקובעת דרישות ושיטות בדיקה למוצרים, למשפחות מוצרים, למערכות ולשיטת התקנתם.
- 3.2. התקינה הישראלית בתחום התא"ם אינה תקינה מקורית. היא אימוץ של התקינה הזרה בתחום, בהתאמות לאומיות מזעריות, שנקבעו בשל אילוצים הנובעים מדרישות החוק בישראל או מהקצאות תדרים ספציפיים בישראל.<sup>9</sup>
- 3.3. עבודת התקינה הישראלית בתחום התא"ם נערכת במכון התקנים הישראלי בוועדה הטכנית 5809 – תאימות אלקטרומגנטית, המדווחת לוועדה המרכזית 5800 לתקני אלקטרוניקה. במסגרת הוועדה הטכנית 5809 פועלות ועדות המומחים האלה:
- א. ועדת המומחים 580901 – חסינות אלקטרומגנטית;
  - ב. ועדת המומחים 580902 – פליטה אלקטרומגנטית;
  - ג. ועדת המומחים 580903 – שדות אלקטרומגנטיים;
  - ד. ועדת המומחים 580904 – הפרעות מולכות ברשת הזינה. (נושאי ועדה זו הם רב-תחומיים והם משותפים לנושאים של הוועדה הטכנית 5809 ושל הוועדה הטכנית 5265 – איכות חשמל).
- 3.4. בוועדה הטכנית ובוועדות המומחים משתתפים מיטב המומחים הישראליים בתחום התא"ם.
- 3.5. כמו כל התקנים הישראליים, תקני התא"ם מופצים לביקורת ציבורית טרם קביעתם, והערות הציבור נשקלות ביסודיות. הפרוטוקולים של דיוני ועדת התקינה ושל דיוני ועדות המומחים וכן הרכבי הוועדות זמינים באינטרנט, באתר מכון התקנים הישראלי.

<sup>9</sup> כן נקבעו שינויים לאומיים המאפשרים להשתמש לא רק בשיטות בדיקה לפי התקינה הבין-לאומית, אלא גם בשיטות בדיקה מקובלות בארה"ב.

#### 4. תקינה בסיסית

4.1. התקינה הבסיסית בתחום התא"ם דנה במדידות ובשיטות מדידה של הפרעות אלקטרומגנטיות. תקינה זו לא אומצה כתקנים ישראליים, אך התקינה הישראלית מפנה אליה.

4.2. להלן פירוט התקינה הבסיסית העיקרית בתחום התא"ם :

- **CISPR 16-1-1** - Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Measuring apparatus
- **CISPR 16-1-2** - Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Coupling devices for conducted disturbance measurements
- **CISPR 16-1-3** - Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-3: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Ancillary equipment - Disturbance power
- **CISPR 16-1-4** - Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Antennas and test sites for radiated disturbance measurements
- **CISPR 16-1-5** - Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-5: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Antenna calibration sites and reference test sites for 5 MHz to 18 GHz
- **CISPR 16-1-6** - Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-6: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - EMC antenna calibration
- **CISPR 16-2-1** - Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 2-1: Methods of measurement of disturbances and immunity - Conducted disturbance measurements
- **CISPR 16-2-2** - Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 2-2: Methods of measurement of disturbances and immunity - Measurement of disturbance power
- **CISPR 16-2-3** - Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity - Radiated disturbance measurements
- **CISPR 16-2-4** - Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 2-4: Methods of measurement of disturbances and immunity - Immunity measurements
- **CISPR 16-4-2** - Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 4-2: Uncertainties, statistics and limit modelling - Measurement instrumentation uncertainty



- **CISPR 17** - Methods of measurement of the suppression characteristics of passive EMC filtering devices
- **IEC 61000-4-2** - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test
- **IEC 61000-4-3** - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test
- **IEC 61000-4-4** - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-4: Testing and measurement techniques - Electrical fast transient/burst immunity test
- **IEC 61000-4-5** - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-5: Testing and measurement techniques - Surge immunity test
- **IEC 61000-4-20** - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-20: Testing and measurement techniques - Emission and immunity testing in transverse electromagnetic (TEM) waveguides
- **IEC 61000-4-21** - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-21: Testing and measurement techniques - Reverberation chamber test methods
- **IEC 61000-4-22** - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-22: Testing and measurement techniques - Radiated emissions and immunity measurements in fully anechoic rooms (FARs)

**5. תקינה סוגנית (גנרית)**

5.1. התקינה הסוגנית בתחום התא"ם נקבעה במלואה כתקינה ישראלית.

5.2. להלן פירוט התקינה הסוגנית בתחום התא"ם:

התקן הבינ-לאומי המאומץ	התקן הישראלי
<p><b>IEC 61000-6-1</b> Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-1: Generic standards - Immunity standard for residential, commercial and light-industrial environments</p>	<p><b>ת"י 61000 חלק 6.1</b> (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 10.2)<sup>10</sup> תאימות אלקטרומגנטית: תקן גנרי – תקן לחסינות ציוד המיועד לסביבות של מגורים, של מסחר ושל תעשייה קלה</p>
<p><b>IEC 61000-6-2</b> Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity standard for industrial environments</p>	<p><b>ת"י 61000 חלק 6.2</b> (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 8.2) תאימות אלקטרומגנטית: תקן גנרי – תקן לחסינות ציוד המיועד לסביבות תעשייתיות</p>

<sup>10</sup> סדרת התקנים הישראליים ת"י 961 מוספרו מחדש בשנת 2015, לפי מספר התקן הבינ-לאומי או התקן האירופי המאומץ.

התקן הבינ-לאומי המאוּמץ	התקן הישראלי
<b>IEC 61000-6-3</b> Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-3: Generic standards - Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments	<b>ת"י 61000 חלק 6.3</b> תאימות אלקטרומגנטית: תקנים גנריים – תקן פליטה לסביבות של מגורים, של מסחר ושל תעשייה קלה
<b>IEC 61000-6-4</b> Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments	<b>ת"י 61000 חלק 6.4</b> תאימות אלקטרומגנטית: תקנים גנריים – תקן פליטה לסביבות תעשייתיות

## 6. תקינה למוצרים

**6.1.** התקינה הישראלית בתחום התא"ם היא בעיקרה תקינה למוצרים. תקינה זו כוללת תקינה כללית (תקנים המתאימים לסוגים רבים ולשימושים שונים של ציוד) ותקינה פרטנית (תקנים המיועדים למוצרים ספציפיים או לשימושים ספציפיים המצריכים תקינה ייחודית).

**6.2.** להלן פירוט התקינה הכללית למוצרים בתחום התא"ם:

התקן הבינ-לאומי המאוּמץ	התקן הישראלי
<b>CISPR 11</b> Industrial, scientific and medical equipment - Radio-frequency disturbance characteristics - Limits and methods of measurement	<b>ת"י 961 חלק 11</b> (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 5.1) תאימות אלקטרומגנטית: ציוד תעשייתי, מדעי ורפואי – אופייני הפרעות בתדר רדיו – גבולות ושיטות מדידה
<b>CISPR 12</b> Vehicles, boats and internal combustion engines - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement for the protection of off-board receivers	<b>ת"י 961 חלק 12</b> תאימות אלקטרומגנטית: כלי רכב, כלי שיט ומנועי שרפה פנימית – אופייני הפרעות רדיו – גבולות ושיטות מדידה להגנה על מקלטים מחוץ לכלי התחבורה
<b>CISPR 14-1</b> Electromagnetic compatibility - Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus - Part 1: Emission	<b>ת"י 961 חלק 14.1</b> (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 1.1) תאימות אלקטרומגנטית: דרישות למכשירי חשמל ביתיים, לכלי עבודה חשמליים ולמכשירים דומים – פליטה
<b>CISPR 14-2</b> Electromagnetic compatibility - Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus - Part 2: Immunity - Product family standard	<b>ת"י 961 חלק 14.2</b> (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 1.2) תאימות אלקטרומגנטית: דרישות למכשירי חשמל ביתיים, לכלי עבודה חשמליים ולמכשירים דומים – חסינות – תקן קבוצתי למוצר

התקן הבינ-לאומי המאומץ	התקן הישראלי
<b>CISPR 15</b> Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment	<b>ת"י 961 חלק 15</b> (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 2.1) תאימות אלקטרומגנטית: גבולים ושיטות מדידה של אופייני הפרעות רדיו של ציוד תאורה חשמלי וציוד דומה
<b>CISPR 20</b> Sound and television broadcast receivers and associated equipment - Immunity characteristics - Limits and methods of measurement	<b>ת"י 961 חלק 20<sup>11</sup></b> (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 4.2) תאימות אלקטרומגנטית: מקלטים לשידורי קול וטלוויזיה וציוד נלווה – אופייני חסינות – גבולים ושיטות מדידה
<b>CISPR 24</b> Information technology equipment - Immunity characteristics - Limits and methods of measurement	<b>ת"י 961 חלק 24<sup>12</sup></b> (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 6.2) תאימות אלקטרומגנטית: ציוד טכנולוגיית המידע – אופייני חסינות – גבולות ושיטות בדיקה
<b>CISPR 32</b> Electromagnetic compatibility of multimedia equipment - Emission requirements	<b>ת"י 961 חלק 32<sup>13</sup></b> תאימות אלקטרומגנטית: תאימות אלקטרומגנטית של ציוד מולטימדיה – דרישות פליטה
<b>CISPR 35</b> Electromagnetic compatibility of multimedia equipment - Immunity requirements	<b>ת"י 961 חלק 35<sup>14</sup></b> תאימות אלקטרומגנטית: תאימות אלקטרומגנטית של ציוד מולטימדיה – דרישות חסינות

<sup>11</sup> ראו הערה 14.

<sup>12</sup> ראו הערה 14.

<sup>13</sup> כמתחייב מן השינויים בתקינה הבינ-לאומית, התקן הישראלי ת"י 961 חלק 32 בא במקום התקנים הישראליים האלה:

- ת"י 961 חלק 6.1, המאמץ את התקן הבינ-לאומי CISPR 22;

- ת"י 961 חלק 13 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 4.1), המאמץ את התקן הבינ-לאומי CISPR 13.

<sup>14</sup> כמתחייב מן השינויים בתקינה הבינ-לאומית, התקן הישראלי ת"י 961 חלק 35 בא במקום התקנים הישראליים האלה:

- ת"י 961 חלק 20 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 4.2) המאמץ את התקן הבינ-לאומי CISPR 20;

- ת"י 961 חלק 24 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 6.2) המאמץ את התקן הבינ-לאומי CISPR 24.

6.3. להלן פירוט התקינה הפרטנית למוצרים בתחום התא"ם :

התקן או המסמך הזר המאומץ	התקן הישראלי
<p><b>UN/ECE Regulation No. 10</b> Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to electromagnetic compatibility</p>	<p><b>ת"י 961 חלק 10</b> (המספר הקודם : ת"י 961 חלק 3.1) תאימות אלקטרומגנטית : הנחיות אחידות הנוגעות לאישור כלי רכב בנוגע לתאימות אלקטרומגנטית</p>
<p><b>CISPR 25</b> Vehicles, boats and internal combustion engines - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement for the protection of on-board receivers</p>	<p><b>ת"י 961 חלק 25</b> תאימות אלקטרומגנטית : כלי רכב, כלי שיט ומנועי שרפה פנימית – מאפייני הפרעות רדיו – גבולות ושיטות מדידה להגנה על מקלטים המותקנים ברכב</p>
<p><b>EN 50561-1</b> Power line communication apparatus used in low-voltage installations - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement - Part 1: Apparatus for in-home use</p>	<p><b>ת"י 5561<sup>15</sup></b> מכשירי תקשורת על קווי חשמל המשמשים במתקני מתח נמוך – אופייני הפרעות רדיו – גבולות ושיטות מדידה : מכשירים לשימוש בתוך הבית</p>
<p><b>EN 12015</b> Electromagnetic compatibility - Product family standard for lifts, escalators and moving walks - Emission</p>	<p><b>ת"י 12015</b> (המספר הקודם : ת"י 961 חלק 7.1) תאימות אלקטרומגנטית : תקן קבוצתי למעליות, לדרגנועים ולמסועי לְקָת – פליטה</p>
<p><b>EN 12016</b> Electromagnetic compatibility – Product Family Standard for Lifts, Escalators and Moving Walks – Immunity</p>	<p><b>ת"י 12016</b> (המספר הקודם : ת"י 961 חלק 7.2) תאימות אלקטרומגנטית : תקן קבוצתי למעליות, לדרגנועים ולמסועי לְקָת – חסינות</p>
<p><b>ETSI EN 300 386</b> Telecommunication network equipment; ElectroMagnetic Compatibility (EMC) requirements; Harmonised Standard covering the essential requirements of the Directive 2014/30/EU</p>	<p><b>ת"י 30386</b> (המספר הקודם : ת"י 961 חלק 3.86) תאימות אלקטרומגנטית : ציוד רשת בזק (טלקומוניקציה) ; דרישות תאימות אלקטרומגנטית</p>

<sup>15</sup> התקן הישראלי ת"י 5561 מבוסס על התקן האירופי EN 50561-1. בתקן הישראלי מובאות דרישות תא"ם גם מתוך המסמך הבין-לאומי ITU-T G.9964.

התקן או המסמך הזר המאומץ	התקן הישראלי
<p><b>ETSI EN 301 489-1</b></p> <p>ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 1: Common technical requirements; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.1(b) of Directive 2014/53/EU and the essential requirements of article 6 of Directive 2014/30/EU</p>	<p><b>ת"י 31489 חלק 1</b></p> <p>(המספר הקודם: ת"י 961 חלק 48.1)</p> <p>תאימות אלקטרומגנטית: תקן תאימות אלקטרומגנטית (EMC) לציוד רדיו ולשירותי רדיו – דרישות טכניות משותפות; תקן מהורמן לתאימות אלקטרומגנטית</p>
<p><b>ETSI EN 301 489-3</b></p> <p>ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 3: Specific conditions for Short-Range Devices (SRD) operating on frequencies between 9 kHz and 246 GHz; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.1(b) of Directive 2014/53/EU</p>	<p><b>ת"י 31489 חלק 3</b></p> <p>(המספר הקודם: ת"י 961 חלק 48.3)</p> <p>תאימות אלקטרומגנטית: תקן תאימות אלקטרומגנטית (EMC) לציוד רדיו ולשירותי רדיו – תנאים מיוחדים להקתנים קצרי-טווח (SRD) הפועלים בתדרים שבין 9 קילוהרץ ל-246 גיגהרץ; תקן מהורמן הכולל את הדרישות החיוניות של סעיף 3.1 (b) של הדירקטיבה האירופית 2014/53/EU</p>
<p><b>ETSI EN 301 489-34</b></p> <p>ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 34: Specific conditions for External Power Supply (EPS) for mobile phones; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 6 of Directive 2014/30/EU</p>	<p><b>ת"י 31489 חלק 34</b></p> <p>(המספר הקודם: ת"י 961 חלק 48.4)</p> <p>תאימות אלקטרומגנטית: תקן תאימות אלקטרומגנטית (EMC) לציוד רדיו ולשירותי רדיו – תנאים ספציפיים לספקי כוח חיצוניים (EPS) לטלפונים ניידים; תקן מהורמן הכולל את הדרישות החיוניות של סעיף 6 של הדירקטיבה האירופית 2014/30/EU</p>
<p><b>ETSI EN 301 489-52 v1.2.1</b></p> <p>ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 52: Specific conditions for Cellular Communication User Equipment (UE) radio and ancillary equipment; Harmonised Standard for ElectroMagnetic Compatibility</p>	<p><b>ת"י 31489 חלק 52 (התקן בהכנה)</b></p> <p>(המספרים הקודמים: ת"י 961 חלקים 48.7 ו-48.24)</p> <p>תאימות אלקטרומגנטית: תקן תאימות אלקטרומגנטית (EMC) לציוד רדיו ולשירותי רדיו – תנאים ספציפיים לציוד רדיו ולציוד נלווה של ציוד משתמש (UE) לתקשורת תאית (סלולרית); תקן מהורמן לתאימות אלקטרומגנטית</p>

התקן או המסמך הזר המאומץ	התקן הישראלי
<p><b>EN 50130-4</b></p> <p>Alarm systems - Part 4: Electromagnetic compatibility - Product family standard: Immunity requirements for components of fire, intruder, hold up, CCTV, access control and social alarm systems</p>	<p><b>ת"י 50130 חלק 4</b></p> <p>(המספר הקודם: ת"י 961 חלק 9.2)</p> <p>תאימות אלקטרומגנטית: מערכות אזעקה – תקן למשפחת מוצרים: דרישות חסינות לרכיבי מערכות אזעקת אש, למערכות אזעקה לגילוי פריצות, למערכות אזעקה לאירועי שוד, למערכות טלוויזיה במעגל סגור, למערכות אזעקה לבקרת גישה ולמערכות אזעקה למצבי מצוקה</p>
<p><b>EN 50412-2-1</b></p> <p>Power line communication apparatus and systems used in low-voltage installations in the frequency range 1,6 MHz to 30 MHz - Part 2-1: Residential, commercial and industrial environment - Immunity requirements</p>	<p><b>ת"י 50412 חלק 2.1</b></p> <p>מכשירי תקשורת ומערכות תקשורת על קווי חשמל, המשמשים במתקני מתח נמוך: סביבה של מגורים, של מסחר ושל תעשייה – דרישות חסינות</p>
<p><b>IEC 60601-1-2</b></p> <p>Medical Electrical Equipment - Part 1-2: General Requirements for Safety - Collateral Standard: Electromagnetic Compatibility - Requirements and Tests</p>	<p><b>ת"י 60601 חלק 1.2</b></p> <p>ציוד חשמלי לשימוש רפואי: דרישות כלליות לבטיחות בסיסית ולביצועים חיוניים – תקן נלווה: הפרעות אלקטרומגנטיות – דרישות ובדיקות</p>
<p><b>IEC 60974-10</b></p> <p>Arc welding equipment - Part 10: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements</p>	<p><b>ת"י 60974 חלק 10</b></p> <p>ציוד ריתוך בקשת חשמלית: דרישות תאימות אלקטרומגנטית (EMC)</p>
<p><b>IEC 61547</b></p> <p>Equipment for general lighting purposes - EMC immunity requirements</p>	<p><b>ת"י 61547</b></p> <p>(המספר הקודם: ת"י 961 חלק 2.2)</p> <p>תאימות אלקטרומגנטית: ציוד תאורה לשימוש כללי – דרישות חסינות הנוגעות לתאימות אלקטרומגנטיות</p>
<p><b>IEC 61800-3</b></p> <p>Adjustable speed electrical power drive systems - Part 3: EMC requirements and specific test methods</p>	<p><b>ת"י 61800 חלק 3</b></p> <p>מערכות הינע חשמליות בעלות מהירות מתכווננת: דרישות תאימות אלקטרומגנטית ושיטות בדיקה מיוחדות</p>

התקן או המסמך הזר המאומץ	התקן הישראלי
<p><b>IEC 61851-21-1</b> Electric vehicle conductive charging system - Part 21-1: Electric vehicle on-board charger EMC requirements for conductive connection to AC/DC supply</p>	<p><b>ת"י 61851 חלק 21.1</b> מערכת טעינה-בחיבור-מוליכי לרכב חשמלי : דרישות תאימות אלקטרומגנטית לחיבור מוליכי לאספקת זרם חילופים/זרם ישר עבור מְטען המותקן ברכב חשמלי</p>
<p><b>IEC 61851-21-2</b> Electric vehicle conductive charging system - Part 21-2: Electric vehicle requirements for conductive connection to an AC/DC supply - EMC requirements for off board electric vehicle charging systems</p>	<p><b>ת"י 61851 חלק 21.2</b> מערכת טעינה-בחיבור-מוליכי לרכב חשמלי : דרישות לרכב חשמלי עבור חיבור מוליכי לאספקת זרם חילופים/זרם ישר – דרישות תאימות אלקטרומגנטית עבור מערכות טעינה המותקנות מחוץ לרכב חשמלי</p>
<p><b>IEC 62040-2</b> Uninterruptible power systems (UPS) - Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements</p>	<p><b>ת"י 62040 חלק 2</b> מערכות אל-פסק (UPS): דרישות תאימות אלקטרומגנטית (EMC)</p>
<p><b>IEC 62920</b> Photovoltaic power generating systems - EMC requirements and test methods for power conversion equipment</p>	<p><b>ת"י 62920</b> מערכות פוטו-וולטאיות לייצור חשמל – דרישות תאימות אלקטרומגנטית ושיטות בדיקה לצידוד להמרת הספק</p>

## 7. תקינה רשמית המחייבת עמידה בתקני תא"ם

- 7.1.** בעולם המערבי, עמידת ציוד חשמלי ואלקטרוני בדרישות תא"ם היא חובה, והשלטונות מפקחים על יישומה. בישראל, תקני התא"ם כשלעצמם אינם תקנים רשמיים שעמידה בהם היא חובה, אך יש תקנים ישראליים רשמיים הדורשים בדיקות תא"ם. אין לדעת אם ומתי יאמצו בישראל את הנורמות של העולם המערבי, וחובת עמידה בדרישות תא"ם תוחל על כל הציוד האלקטרוני והחשמלי.
- 7.2.** בתיקוני חקיקה שנעשו בנובמבר 2021 תוקנו בין היתר פקודת היבוא והיצוא (נוסח חדש), התשל"ט-1979, חוק התקנים, התשי"ג-1953 וחוק מקורות אנרגיה, התש"ן-1989.<sup>16</sup> התיקונים יצרו מסלול יבוא מוצרים לישראל על בסיס עמידה בדרישות האסדרה של האיחוד האירופי. בתחום התא"ם, דרישות אלה מכונות EMC Directive.<sup>17</sup> דרישות אסדרה אלה רחבות פי כמה מהתקינה הרשמית הישראלית. הנספח במסמך זה מביא טבלה המסייעת באיתור תקני התא"ם המתאימים למוצרים ולשימושים שלהם הנידונים בתקינה הישראלית למוצרים ולשימושים.
- 7.3.** להלן פירוט התקנים הישראליים הרשמיים, המחייבים עמידה בתקני תא"ם ישראליים, וכן תקני התא"ם המחויבים:

תקני התא"ם הישראליים המחויבים על ידי התקן הישראלי הרשמי	התקן הישראלי הרשמי
<p>התקן דורש לעמוד בתקני התא"ם האלה:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ת"י 961 חלק 15 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 2.1);</li> <li>- ת"י 61000 חלק 3.2 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 12.3);</li> <li>- ת"י 61000 חלק 3.3 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 12.5).</li> </ul>	<p>ת"י 20 חלק 1 – מנורות: דרישות כלליות ובדיקות</p>
<p>התקן דורש לעמוד בתקן הישראלי מסדרת ת"י 961 החל על המכשיר (עבור פליטות);<sup>18</sup></p> <p><b>הערה:</b> עבור חסינות, התקן דורש לעמוד בתקן הבין-לאומי IEC 61000-4-3.</p>	<p>ת"י 900 חלק 1 – בטיחות מכשירי חשמל ביתיים ומכשירים דומים: דרישות כלליות</p>

<sup>16</sup> התיקונים נעשו במסגרת חוק התכנית הכלכלית (תיקוני חקיקה ליישום המדיניות הכלכלית לשנות התקציב 2021 ו-2022), התשפ"ב-2021.

<sup>17</sup> ראו ההנחיה האירופית European Commission Directive 2014/30/EU.  
לגרסה העדכנית של ההנחיה – ראו:

[https://ec.europa.eu/growth/sectors/electrical-engineering/emc-directive\\_en](https://ec.europa.eu/growth/sectors/electrical-engineering/emc-directive_en)

<sup>18</sup> ראו סעיף 11 להלן.



תקני התא"ם הישראליים המחויבים על ידי התקן הישראלי הרשמי	התקן הישראלי הרשמי
<p>התקן דורש לעמוד בתקני הת"אם האלה:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ת"י 961 חלק 14.1 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 1.1);</li> <li>- ת"י 961 חלק 14.2 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 1.2);</li> <li>- ת"י 61000 חלק 3.12 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 12.1) או ת"י 61000 חלק 3.2 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 12.3) (לפי צריכת הזרם);</li> <li>- ת"י 61000 חלק 3.3 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 12.5);</li> <li>או ת"י 61000 חלק 3.11 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 12.11) (לפי צריכת הזרם).</li> </ul>	<p>ת"י 994 חלק 1 – מזגני אוויר: דרישות בטיחות ודרישות פעולה</p>
<p>סעיף 5.202 (מניעת הפרעות אלקטרומגנטיות) דורש לעמוד בתקני התא"ם האלה:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ת"י 961 חלק 32 (שהחליף את ת"י 961 חלק 6.1, ראו הערת שוליים 13);</li> <li>- ת"י 50130 חלק 4 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 9.2).</li> </ul>	<p>ת"י 1220 חלק 2 (2014) – מערכות גילוי אש: יחידות בקרה</p>
<p>דרישות התא"ם הן דרישות ספציפיות המפורטות בתקן. כמו כן, המטען נדרש לעמוד בתקני התא"ם האלה:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ת"י 961 חלק 14.1 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 1.1);</li> <li>- ת"י 961 חלק 14.2 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 1.2);</li> <li>- ת"י 61000 חלק 3.2 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 12.3);</li> <li>- ת"י 61000 חלק 3.3 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 12.5).</li> </ul>	<p>ת"י 15194 (2015) – אופניים: אופניים בעלי מנוע עזר חשמלי – דרישות בטיחות ושיטות בדיקה</p>
<p>התקן דורש לעמוד בתקן הישראלי ת"י 60601 חלק 1.2, הדורש לעמוד בתקני התא"ם אלה:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ת"י 961 חלק 14.1 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 1.1);</li> <li>- ת"י 961 חלק 11 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 5.1);</li> <li>- ת"י 61000 חלק 3.2 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 12.3);</li> <li>- ת"י 61000 חלק 3.3 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 12.5).</li> </ul>	<p>ת"י 60601 חלק 1 – ציוד חשמלי לשימוש רפואי: דרישות כלליות לבטיחות בסיסית ולביצועים חיוניים</p>
<p>התקן דורש לעמוד בתקן הישראלי ת"י 961 חלק 14.1 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 1.1)</p>	<p>ת"י 61008 חלק 1 – מפסקי מגן הפועלים בזרם שיורי (זרם דלף) ללא שילוב הגנה מפני זרם יתר, המיועדים לשימוש ביתי ולשימושים דומים: דרישות כלליות</p>

תקני התא"ם הישראליים המחוייבים על ידי התקן הישראלי הרשמי	התקן הישראלי הרשמי
התקן דורש לעמוד בתקן הישראלי ת"י 961 חלק 14.1 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 1.1)	ת"י 61009 חלק 1 – מפסקי מגן הפועלים בזרם שיורי (זרם דלף) בשילוב הגנה מפני זרם יתר (מפסקי מגן משולבים), המיועדים לשימוש ביתי ולשימושים דומים: דרישות כלליות
התקן דורש לעמוד בתקן הישראלי ת"י 62040 חלק 2	ת"י 62040 חלק 1 – מערכות אל-פסק (UPS): דרישות בטיחות
סעיף 201 (מניעת הפרעות אלקטרומגנטיות) דורש לעמוד בתקני התא"ם אלה: - ת"י 961 חלק 32; - ת"י 961 חלק 35.	ת"י 62368 חלק 1 <sup>19</sup> – ציוד שמע/חוזי, ציוד טכנולוגיית המידע וציוד תקשורת: דרישות בטיחות
סעיף 4.204 (פליטת הפרעות אלקטרומגנטיות) דורש לעמוד בתקן הישראלי ת"י 961 חלק 14.1 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 1.1)	ת"י 62841 חלק 1 <sup>20</sup> – כלי עבודה חשמליים מופעלי-מנוע – כלים המוחזקים ביד, כלים ניידים ומכונות לדשא ולגינה – בטיחות: דרישות כלליות
סעיף 201 [תאימות אלקטרומגנטית (EMC)] דורש לעמוד בתקני התא"ם האלה: - ת"י 961 חלק 15; - ת"י 61547; - ת"י 61000 חלק 3.2; - ת"י 61000 חלק 3.3.	ת"י 61347 חלק 1 – אבזרי הפעלה ובקרה לנורות: דרישות כלליות ודרישות בטיחות
סעיף 201 [תאימות אלקטרומגנטית (EMC)] דורש לעמוד בתקני התא"ם האלה, "ככל שהדבר ישים": - ת"י 961 חלק 15; - ת"י 61547; - ת"י 61000 חלק 3.2; - ת"י 61000 חלק 3.3.	ת"י 61347 חלק 2.1 – אבזרי הפעלה ובקרה לנורות: דרישות מיוחדות להתקני הדלקה (למעט מדלקי להט)

<sup>19</sup> התקן הישראלי ת"י 62368 חלק 1 בא במקום התקנים הישראליים האלה:  
- ת"י 60065, הדורש עמידה בחלקים הרלוונטיים של סדרת התקנים הישראליים ת"י 961;  
- ת"י 60950 חלק 1, הדורש עמידה בתקנים הישראליים ת"י 961 חלק 20 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 6.2) ות"י 31489 חלק 1 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 48.1).

<sup>20</sup> התקן הישראלי ת"י 62841 חלק 1 בא במקום התקן הישראלי ת"י 60745 חלק 1, הדורש עמידה בתקן הישראלי ת"י 961 חלק 14.1 (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 1.1)

תקני התא"ם הישראליים המחויבים על ידי התקן הישראלי הרשמי	התקן הישראלי הרשמי
<p>סעיף 201 [תאימות אלקטרומגנטית (EMC)] דורש לעמוד בתקני התא"ם האלה, "ככל שהדבר ישים":</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ת"י 961 חלק 15;</li> <li>- ת"י 61547;</li> <li>- ת"י 61000 חלק 3.2;</li> <li>- ת"י 61000 חלק 3.3.</li> </ul>	<p>ת"י 61347 חלק 2.2 – אבזרי הפעלה ובקרה לנורות: דרישות מיוחדות לממירים אלקטרוניים מורדי מתח לנורות להט המוזנים בזרם ישר או בזרם חילופים</p>
<p>סעיף 201 [תאימות אלקטרומגנטית (EMC)] דורש לעמוד בתקני התא"ם האלה, "ככל שהדבר ישים":</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ת"י 961 חלק 15;</li> <li>- ת"י 61547;</li> <li>- ת"י 61000 חלק 3.2;</li> <li>- ת"י 61000 חלק 3.3.</li> </ul>	<p>ת"י 61347 חלק 2.3 – אבזרי הפעלה ובקרה לנורות: דרישות מיוחדות לאבזרי הפעלה ובקרה אלקטרוניים המוזנים בזרם חילופים או/וגם בזרם ישר והמיועדים לנורות פלואורניות</p>
<p>סעיף 201 [תאימות אלקטרומגנטית (EMC)] דורש לעמוד בתקני התא"ם האלה, "ככל שהדבר ישים":</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ת"י 961 חלק 15;</li> <li>- ת"י 61547;</li> <li>- ת"י 61000 חלק 3.2;</li> <li>- ת"י 61000 חלק 3.3.</li> </ul>	<p>ת"י 61347 חלק 2.7 – אבזרי הפעלה ובקרה לנורות: דרישות מיוחדות לאבזרי הפעלה ובקרה אלקטרוניים המוזנים ממצברים והמיועדים לתאורת חירום (עצמאיים)</p>

### 8. תקינה בנושא הערכת חשיפה לשדות אלקטרומגנטיים

- 8.1. התקינה הישראלית אימצה תקנים בין-לאומיים הדנים במדידה ובחישוב של שדות אלקטרומגנטיים והנוגעים לחשיפת אנשים לשדות אלה.
- 8.2. התקינה הישראלית, כמו התקינה הבין-לאומית, אינה קובעת רמות מרביות לחשיפת בני אדם לשדות אלקטרומגנטיים. רמות אלה מוסדרות בחקיקה ומצויות בסמכות גורמי האסדרה כמפורט להלן:
- א. חוק הקרינה הבלתי מייננת, התשס"ו-2006: ראש אגף מניעת רעש וקרינה במשרד להגנת הסביבה הוסמך בידי השר להגנת הסביבה כממונה על ענייני החוק.
- הערה:**
- החוק אינו חל על מקורות הקרינה המפורטים בסעיף 31(ב) של החוק:
- "הוראות חוק זה לא יחולו על מקורות קרינה במקום עבודה, ובלבד שהחשיפה לקרינה הנוצרת או העלולה להיווצר עקב פעילותם של מקורות הקרינה האמורים מוגבלת למקום העבודה ולעובדים באותו מקום עבודה העוסקים במסגרת תפקידם בהתקנה, בהפעלה או בתחזוקה של מקורות קרינה".
- על מקורות קרינה אלה, שהחוק אינו חל עליהן, חלות תקנות הבטיחות בעבודה (ראו סעיף ב להלן).
- ב. תקנות הבטיחות בעבודה (ניטור סביבתי וניטור ביולוגי של עובדים בגורמים מזיקים), התשע"א-2011: הנושא בסמכות משרד הכלכלה והתעשייה.

8.3. להלן התקנים הישראליים בתחום הערכת החשיפה לשדות אלקטרומגנטיים, והתקנים הזרים שהם מאמצים:

התקן הבינ-לאומי המאומץ	התקן הישראלי
<p><b>EN 50413</b> Basic standard on measurement and calculation procedures for human exposure to electric, magnetic and electromagnetic fields (0 Hz - 300 GHz)</p>	<p><b>ת"י 50413<sup>21</sup></b> תקן בסיסי לנדהלי מדידה וחישוב של חשיפת בני אדם לשדות חשמליים, מגנטיים ואלקטרומגנטיים (בתחום של 0 הרץ עד 300 גיגהרץ)</p>
<p><b>EN 50499</b> Procedure for the assessment of the exposure of workers to electromagnetic fields</p>	<p><b>ת"י 50499</b> נוהל להערכת חשיפת עובדים לשדות אלקטרומגנטיים</p>
<p><b>IEC/IEEE 62209-1528</b> Measurement procedure for the assessment of specific absorption rate of human exposure to radio frequency fields from hand-held and body-worn wireless communication devices - Human models, instrumentation and procedures (Frequency range of 4 MHz to 10 GHz)</p>	<p><b>ת"י 62209 חלק 15.28</b> נוהל מדידה להערכת קצב הספיגה הסגולי (SAR) של חשיפת בני אדם לשדות תדר רדיו מהתקני תקשורת אלחוטיים המוחזקים ביד והנישאים על הגוף: מודלים אנושיים, מכשור ונהלים (תחום התדרים 4 מגהרץ עד 10 גיגהרץ)</p>
<p><b>IEC 62233</b> Measurement methods for electromagnetic fields of household appliances and similar apparatus with regard to human exposure</p>	<p><b>ת"י 62233</b> שיטות מדידה עבור שדות אלקטרומגנטיים של מכשירים ביתיים ומכשור דומה, הנוגעות לחשיפה של בני אדם לשדות אלה</p>

<sup>21</sup> התקן הישראלי ת"י 50413 בא במקום התקן הישראלי ת"י 5021 חלק 1.

**9. תקינה בנושא הגנה מפני דופק אלקטרומגנטי בגובה רב (דוא"ם)**

**9.1.** תקנים בין-לאומיים להגנה מפני דופק אלקטרומגנטי בגובה רב (דוא"ם) אומצו כתקנים ישראלים. תקנים אלה כוללים תקן סוגני אחד וכן תקנים המהווים קווים מנחים (guidelines) בתחום ההגנה מפני דוא"ם.

**9.2.** להלן התקן הישראלי הסוגני בתחום ההגנה מפני דוא"ם והתקן הבין-לאומי שהוא מאמץ:

התקן הבינ-לאומי המאומץ	התקן הישראלי
<b>IEC 61000-6-6</b> Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-6: Generic standards - HEMP immunity for indoor equipment	<b>ת"י 61000 חלק 6.6</b> תאימות אלקטרומגנטית: תקנים גנריים – חסינות לדופק אלקטרומגנטי בגובה רב (HEMP) עבור ציוד המותקן בתוך מבנים

**9.3.** להלן פירוט התקנים הישראליים המהווים קווים מנחים בתחום ההגנה מפני דוא"ם, והתקנים הבין-לאומיים שהם מאמצים:

התקן הבינ-לאומי המאומץ	התקן הישראלי
<b>IEC TR 61000-5-3</b> Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 5-3: Installation and mitigation guidelines - HEMP protection concepts	<b>ת"י 61000 חלק 5.3</b> תאימות אלקטרומגנטית: קווים מנחים להתקנה ולאפחות – מושגים בהגנה מפני דופק אלקטרומגנטי בגובה רב (HEMP)
<b>IEC TS 61000-5-4</b> Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 5: Installation and mitigation guidelines - Section 4: Immunity to HEMP - Specifications for protective devices against HEMP radiated disturbance. Basic EMC Publication	<b>ת"י 61000 חלק 5.4</b> תאימות אלקטרומגנטית: קווים מנחים להתקנה ולאפחות – חסינות לדופק אלקטרומגנטי בגובה רב (HEMP) – מפרטי דרישות לקתקני הגנה מפני הפרעה מוקרנת מדופק אלקטרומגנטי בגובה רב
<b>IEC 61000-5-5</b> Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 5: Installation and mitigation guidelines - Section 5: Specification of protective devices for HEMP conducted disturbance. Basic EMC Publication	<b>ת"י 61000 חלק 5.5</b> תאימות אלקטרומגנטית: קווים מנחים להתקנה ולאפחות – מפרטי דרישות לקתקני הגנה מפני הפרעה מולכת מדופק אלקטרומגנטי בגובה רב (HEMP)

התקן הבינ-לאומי המאוּמץ	התקן הישראלי
<p><b>IEC TR 61000-5-6</b></p> <p>Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 5-6: Installation and mitigation guidelines - Mitigation of external EM influences</p>	<p><b>ת"י 61000 חלק 5.6</b></p> <p>תאימות אלקטרומגנטית : קווים מנחים להתקנה ולאפחות – אפחות השפעות אלקטרומגנטיות חיצוניות</p>
<p><b>IEC 61000-5-7</b></p> <p>Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 5-7: Installation and mitigation guidelines - Degrees of protection provided by enclosures against electromagnetic disturbances (EM code)</p>	<p><b>ת"י 61000 חלק 5.7</b></p> <p>תאימות אלקטרומגנטית : קווים מנחים להתקנה ולאפחות – דרגות ההגנה שמספקות מעטפות מפני הפרעות אלקטרומגנטיות (קוד EM)</p>
<p><b>IEC TS 61000-5-8</b></p> <p>Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 5-8: Installation and mitigation guidelines - HEMP protection methods for the distributed infrastructure</p>	<p><b>ת"י 61000 חלק 5.8</b></p> <p>תאימות אלקטרומגנטית : קווים מנחים להתקנה ולאפחות – שיטות הגנה מפני דופק אלקטרומגנטי בגובה רב (HEMP) עבור התשתית המבוזרת</p>
<p><b>IEC TS 61000-5-9</b></p> <p>Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 5-9: Installation and mitigation guidelines - System-level susceptibility assessments for HEMP and HPEM</p>	<p><b>ת"י 61000 חלק 5.9</b></p> <p>תאימות אלקטרומגנטית : קווים מנחים להתקנה ולאפחות – הערכות של רגישות ברמת מערכת מדופק אלקטרומגנטי בגובה רב (HEMP) ומאלקטרומגנטיות בהספק גבוה (HPEM)</p>
<p><b>IEC TS 61000-5-10</b></p> <p>Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 5-10: Installation and mitigation guidelines - Guidance on the protection of facilities against HEMP and IEMI</p>	<p><b>ת"י 61000 חלק 5.10</b></p> <p>תאימות אלקטרומגנטית : קווים מנחים להתקנה ולאפחות – הנחיות להגנה על מתקנים מפני דופק אלקטרומגנטי בגובה רב (HEMP) ומפני הפרעה אלקטרומגנטית מכוונת (IEMI)</p>

**9.4.** מאחר שהתקנים הבינ-לאומיים בנושא ההגנה מפני דוא"ם לא עודכנו זמן ממושך, הוספה בכל תקן בקבוצה זו של התקנים הישראליים הערה לאומית המדגישה כי התקן הבינ-לאומי מביא קווים מנחים שנכתבו לפי הידע הטכנולוגי שהיה זמין בעת הכנתו. מאחר שהידע בתחום התקן מתעדכן מזמן לזמן, המידע המובא בתקן אינו מייצג בהכרח את הידע הטכנולוגי העדכני. כן הוספו כמה הערות לאומיות המתייחסות לחידושים טכנולוגיים בנושא.

**10. תקינה בנושא הפרעות מולכות ברשת החשמל**

**10.1.** התקינה הישראלית מאמצת תקנים בין-לאומיים הדנים בהפרעות מולכות ברשת החשמל ובמידתן. להלן דוגמות להפרעות הנידונות בתקנים אלה: הפרעות חשמליות, מתחי יתר ומתחי חסר, תנודות מתח והרמוניות.

**10.2.** ת"י 50160 – "אופייני מתח החשמל המסופק מרשתות חשמל ציבוריות" הוא תקן מחייב מכוח ספר אמות המידה של רשות החשמל, והוא מפנה לתקנים הדנים בהפרעות מולכות ברשת החשמל.

**10.3.** להלן פירוט התקנים הישראליים בנושא הפרעות מולכות ברשת החשמל, והתקנים הבין-לאומיים שהם מאמצים:

א. תקינה סוגנית:

התקן הבינ-לאומי המאומץ	התקן הישראלי
<p><b>IEC 61000-4-30</b> Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-30: Testing and measurement techniques - Power quality measurement methods</p>	<p><b>ת"י 61000 חלק 4.30</b> (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 12.43) תאימות אלקטרומגנטית: טכניקות בדיקה ומדידה – שיטות מדידה לאיכות החשמל</p>

ב. תקינה פרטנית:

התקן הבינ-לאומי המאומץ	התקן הישראלי
<p><b>IEC 61000-2-2</b> Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 2-2: Environment - Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems</p>	<p><b>ת"י 61000 חלק 2.2</b> תאימות אלקטרומגנטית: סביבה – רמות תאימות להפרעות מולכות בתדר נמוך ולאיתות במערכות ציבוריות לאספקת חשמל במתח נמוך</p>
<p><b>IEC TR 61000-2-8</b> Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 2-8: Environment - Voltage dips and short interruptions on public electric power supply systems with statistical measurement results</p>	<p><b>ת"י 61000 חלק 2.8</b> תאימות אלקטרומגנטית: סביבה – שקיעות מתח והפסקות קצרות במערכות אספקת חשמל ציבוריות עם תוצאות מדידה סטטיסטיות</p>
<p><b>IEC TR 61000-2-14</b> Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 2-14: Environment - Overvoltages on public electricity distribution networks</p>	<p><b>ת"י 61000 חלק 2.14</b> תאימות אלקטרומגנטית: סביבה – מתחי יתר ברשתות ציבוריות לחלוקת חשמל</p>

התקן הבין-לאומי המאוּמץ	התקן הישראלי
<p><b>IEC 61000-3-2</b>                      Electromagnetic compatibility (EMC) -                      Part 3-2: Limits - Limits for harmonic                      current emissions (equipment input                      current <math>\leq 16</math> A per phase)</p>	<p><b>ת"י 61000 חלק 3.2</b>                      (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 12.3)                      תאימות אלקטרומגנטית: גבולות – גבולות                      לפליטות של זרמי הרמוניות (ציוד בעל זרם                      מבוא עד 16 אמפר למופע)</p>
<p><b>IEC 61000-3-3</b>                      Electromagnetic compatibility (EMC) -                      Part 3-3: Limits - Limitation of voltage                      changes, voltage fluctuations and flicker                      in public low-voltage supply systems, for                      equipment with rated current <math>\leq 16</math> A per                      phase and not subject to conditional                      connection</p>	<p><b>ת"י 61000 חלק 3.3</b>                      (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 12.5)                      תאימות אלקטרומגנטית: גבולות – הגבלת                      שינויי מתח, תנודות מתח והבהובים                      (flicker) במערכות ציבוריות לאספקת                      חשמל במתח נמוך, לציוד בעל זרם נקוב עד                      16 אמפר למופע שאינו מצריך חיבור                      בתנאים מיוחדים</p>
<p><b>IEC/TR 61000-3-6</b>                      Electromagnetic compatibility (EMC) -                      Part 3-6: Limits - Assessment of emission                      limits for the connection of distorting                      installations to MV, HV and EHV power                      systems</p>	<p><b>ת"י 61000 חלק 3.6</b>                      תאימות אלקטרומגנטית: גבולות – הערכת                      גבולות פליטה לחיבור מתקנים גורמי                      עיוותים למערכות להספקת חשמל במתח                      גבוה, במתח עליון ובמתח על</p>
<p><b>IEC/TR 61000-3-7</b>                      Electromagnetic compatibility (EMC) -                      Part 3-7: Limits - Assessment of emission                      limits for the connection of fluctuating                      installations to MV, HV and EHV power                      systems</p>	<p><b>ת"י 61000 חלק 3.7</b>                      תאימות אלקטרומגנטית: גבולות – הערכת                      גבולות פליטה לחיבור מתקנים גורמי                      תנודות למערכות להספקת חשמל במתח                      גבוה, במתח עליון ובמתח על</p>
<p><b>IEC 61000-3-11</b>                      Electromagnetic compatibility (EMC) -                      Part 3-11: Limits - Limitation of voltage                      changes, voltage fluctuations and flicker                      in public low-voltage supply systems -                      Equipment with rated current <math>\leq 75</math> A                      and subject to conditional connection</p>	<p><b>ת"י 61000 חלק 3.11</b>                      (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 12.11)                      תאימות אלקטרומגנטית: גבולות – הגבלת                      שינויי מתח, תנודות מתח והבהובים                      (flicker) במערכות ציבוריות לאספקת חשמל                      במתח נמוך – ציוד בעל זרם נקוב עד 75                      אמפר ועד בכלל המצריך חיבור בתנאים                      מיוחדים</p>



התקן הבינ-לאומי המאומץ	התקן הישראלי
<p><b>IEC 61000-3-12</b>                      Electromagnetic compatibility (EMC) -                      Part 3-12: Limits - Limits for harmonic                      currents produced by equipment connected                      to public low-voltage systems with input                      current <math>&gt;16\text{ A}</math> and <math>\leq 75\text{ A}</math> per phase</p>	<p><b>ת"י 61000 חלק 3.12</b>                      (המספר הקודם: ת"י 961 חלק 12.1)                      תאימות אלקטרומגנטית: גבולות – גבולות                      לזרמי הרמוניות הנוצרים על ידי ציוד                      המחובר לרשתות ציבוריות של מתח נמוך                      עם זרם מבוא הגדול מ-16 אמפר ועד                      75 אמפר למופע</p>
<p><b>IEC TR 61000-3-13</b>                      Electromagnetic compatibility (EMC) -                      Part 3-13: Limits - Assessment of                      emission limits for the connection of                      unbalanced installations to MV, HV and                      EHV power systems</p>	<p><b>ת"י 61000 חלק 3.13</b>                      תאימות אלקטרומגנטית: גבולות – הערכת                      גבולות פליטה לחיבור מתקנים לא מאוזנים                      למערכות להספקת חשמל במתח גבוה,                      במתח עליון ובמתח על</p>

### 11. יישום תקינה כללית למוצרים ולשימושים שלהם בתחום התא"ם

11.1. הנספח במסמך זה מביא טבלה המסייעת באיתור תקני התא"ם המתאימים למוצרים ולשימושים שלהם הנידונים בתקינה הישראלית למוצרים ולשימושים.

11.2. כאשר בוחנים דרישות תא"ם למוצרים ולשימושים שאינם מפורטים בטבלה שבנספח במסמך זה (או שאינם דומים למוצרים המפורטים בטבלה זו) ייעשה שימוש בתקינה ישראלית פרטנית למוצרים ולשימושים. אם אין תקינה כזו, ייעשה שימוש בתקנים שלהלן:

- א. לציוד המיועד לשימוש בסביבה של מגורים, מסחר ותעשייה קלה: התקנים הישראליים ת"י 61000 חלק 6.1 הדרן בחסינות ות"י 61000 חלק 6.3 הדרן בפליטה.
- ב. לציוד המיועד לשימוש בסביבות תעשייתיות: התקנים הישראליים ת"י 61000 חלק 6.2 הדרן בחסינות ות"י 61000 חלק 6.4 הדרן בפליטה.

**נספח: תקני תא"ם ישראלים למוצרים ולשימושים**

הטבלה בנספח זה מפרטת מוצרים ושימושים, לפי התקנים הישראליים בתחום התא"ם החלים עליהם והתקנים הבין-לאומיים שהם מאמצים.<sup>22</sup>  
**הערה:** מאחר שרוב המוצרים הם מוצרים מיובאים, שמות המוצרים מובאים בשפה האנגלית.

התקינה הישימה							המוצר או השימוש הנידון
ת"י 961 חלק 35 <sup>23</sup>	ת"י 961 חלק 32	ת"י 961 חלק 15	ת"י 961 חלק 14.2	ת"י 961 חלק 14.1	ת"י 961 חלק 12, ת"י 961 חלק 25	ת"י 961 חלק 11	
CISPR 35	CISPR 32	CISPR 15	CISPR 14-2	CISPR 14-1	CISPR 12, CISPR 25 (בהתאמה)	CISPR 11	התקן הישראלי התקן הבין-לאומי המאומץ <sup>24</sup>
						✓	Accelerators (medical)
					✓		Agricultural machinery <sup>25</sup>
						✓	Arc Welding equipment
✓	✓						Audio Amplifiers
✓	✓						Automatic Teller Machine
			✓	✓		✓	Battery Chargers – other than WPT
			✓	✓		✓	Battery Chargers – wireless power transfer (WPT) mode

<sup>22</sup> מקור: CISPR Guide, 2 March 2021

<sup>23</sup> ראו הערה 14.

<sup>24</sup> תקני CISPR XX הבין-לאומיים מאומצים באירופה כתקני EN 550XX.

<sup>25</sup> המוצר נדרש לעמוד גם ב-CISPR 36.

התקינה הישימה							המוצר או השימוש הנידון
ת"י 961 חלק 35 <sup>23</sup>	ת"י 961 חלק 32	ת"י 961 חלק 15	ת"י 961 חלק 14.2	ת"י 961 חלק 14.1	ת"י 961 חלק 12, ת"י 961 חלק 25	ת"י 961 חלק 11	
CISPR 35	CISPR 32	CISPR 15	CISPR 14-2	CISPR 14-1	CISPR 12, CISPR 25 (בהתאמה)	CISPR 11	התקן הישראלי התקן הבין-לאומי המאומץ <sup>24</sup>
					✓		Battery powered floor professional finishing machines
					✓		Boats (<15m in length)
		✓					Cap lights for mines
✓	✓				✓		Car radios
✓	✓						CD / DVD Player
						✓	Centrifuges for laboratories
✓	✓						Character Reader
		✓					Compact fluorescent luminaires
✓	✓						Copying Machine
✓	✓						Data Display: CRT, plasma, LED, Liquid crystal
✓	✓						Data Input Device: Keyboard, mouse, Magnetic card reader, Optical character reader, Image scanner, pen
✓	✓						Data Plotter
✓	✓						Data Printer: Dot matrix, laser, LED

התקינה הישימה							המוצר או השימוש הנידון
ת"י 961 חלק 35 <sup>23</sup>	ת"י 961 חלק 32	ת"י 961 חלק 15	ת"י 961 חלק 14.2	ת"י 961 חלק 14.1	ת"י 961 חלק 12, ת"י 961 חלק 25	ת"י 961 חלק 11	
CISPR 35	CISPR 32	CISPR 15	CISPR 14-2	CISPR 14-1	CISPR 12, CISPR 25 (בהתאמה)	CISPR 11	התקן הישראלי התקן הבין-לאומי המאומץ <sup>24</sup>
✓	✓						Data Processing Equipment
✓	✓						Data Processor: Computer, calculator
✓	✓						Data Scanner
✓	✓						Data Storage Device
						✓	Converters (AC/DC, DC/DC)
✓	✓						Decoders NTSC, PAL, SECAM
✓	✓						Demultiplexers
✓	✓						Digital Still Camera
✓	✓						Digital Video Camera
					✓		Earth moving and building construction machinery <sup>25</sup>
						✓	Electro-Discharge Machining (EDM) equipment
✓	✓						Education entertainment service robot
✓	✓						Encoders NTSC, PAL, SECAM
✓	✓						Facsimile Machine

התקינה הישימה							המוצר או השימוש הנידון
ת"י 961 חלק 2335	ת"י 961 חלק 32	ת"י 961 חלק 15	ת"י 961 חלק 14.2	ת"י 961 חלק 14.1	ת"י 961 חלק 12, ת"י 961 חלק 25	ת"י 961 חלק 11	
CISPR 35	CISPR 32	CISPR 15	CISPR 14-2	CISPR 14-1	CISPR 12, CISPR 25 (בהתאמה)	CISPR 11	התקן הישראלי התקן הבין-לאומי המאומץ <sup>24</sup>
✓	✓						FAX Modem
✓	✓						FM sound receivers
✓	✓						FM tuners
					✓		Forestry Equipment <sup>25</sup>
						✓	Gas analyser
			✓	✓			Ice maker
			✓	✓			Induction cooking appliances
						✓	Industrial robots including Automated Guided Vehicles; inspection, medical, old age support service and security robots)
					✓		Internal combustion engine devices: (electric generators, pumps, lawn mowers, garden tools, chain saws, etc.)
			✓	✓			IPT Appliances
			✓	✓			Kitchen machines
		✓					LED luminaires
✓	✓						Local Area Network devices

התקינה הישימה							המוצר או השימוש הנידון
ת"י 961 חלק 2335	ת"י 961 חלק 32	ת"י 961 חלק 15	ת"י 961 חלק 14.2	ת"י 961 חלק 14.1	ת"י 961 חלק 12, ת"י 961 חלק 25	ת"י 961 חלק 11	
CISPR 35	CISPR 32	CISPR 15	CISPR 14-2	CISPR 14-1	CISPR 12, CISPR 25 (בהתאמה)	CISPR 11	התקן הישראלי התקן הבין-לאומי המאומץ <sup>24</sup>
✓	✓						Magnetic Tape Device
✓	✓						Magnetic Disk Device
✓	✓						Memory Device
			✓			✓	Microwave oven
✓	✓						Modem (all types)
✓	✓						MP3 player
✓	✓						Optical Disk Device: CD-ROM, DVD-ROM
✓	✓						PC TV Tuner Cards
✓	✓						PC AM / FM Radio Tuner cards
					✓		Personal Electric Transporters (PeT's)
✓	✓						Record Players
			✓	✓			Rectifier diode power supplies
✓	✓						Point of Sale Terminal
						✓	Power Convertors

התקינה הישימה							המוצר או השימוש הנידון
ת"י 961 חלק 2335	ת"י 961 חלק 32	ת"י 961 חלק 15	ת"י 961 חלק 14.2	ת"י 961 חלק 14.1	ת"י 961 חלק 12, ת"י 961 חלק 25	ת"י 961 חלק 11	
CISPR 35	CISPR 32	CISPR 15	CISPR 14-2	CISPR 14-1	CISPR 12, CISPR 25 (בהתאמה)	CISPR 11	התקן הישראלי התקן הבין-לאומי המאומץ <sup>24</sup>
✓	✓		✓	✓		✓	Power Supplies – other than WPT mode
			✓	✓		✓	Power Supplies – wireless power transfer (WPT) mode
			✓	✓			Power tools (including battery powered)
			✓	✓			Public service robots (including Personal safety robots or intelligent housekeeper; Domestic helper robots, Hotel, Bank, Venue and Catering service robots)
✓	✓						RF amplifiers
✓	✓						RF converters
					✓		Road vehicles including passenger cars, trucks and busses powered by an internal combustion, an electric motor or hybrid technology
✓	✓						Satellite tuner units (1st IF)
						✓	Solar inverters
			✓	✓		✓	Switch mode power supplies
✓	✓						Telecommunication Terminal
✓	✓						Television receivers

התקינה הישימה							המוצר או השימוש הנידון
ת"י 961 חלק 35 <sup>23</sup>	ת"י 961 חלק 32	ת"י 961 חלק 15	ת"י 961 חלק 14.2	ת"י 961 חלק 14.1	ת"י 961 חלק 12, ת"י 961 חלק 25	ת"י 961 חלק 11	
CISPR 35	CISPR 32	CISPR 15	CISPR 14-2	CISPR 14-1	CISPR 12, CISPR 25 (בהתאמה)	CISPR 11	התקן הישראלי התקן הבין-לאומי המאוּמץ <sup>24</sup>
✓	✓						Telephone
✓	✓						TV set-top boxes (analog or digital)
✓	✓						Video projector
✓	✓						Video recorders