**תקנות החשמל (התקנת מתקן פוטו-וולטאי), התשע"ד-2014**

בתוקף סמכותי לפי סעיף 13 לחוק החשמל, התשי"ד-1954 (להלן – החוק), ובאישור ועדת העבודה, הרווחה והבריאות של הכנסת, לפי סעיף 21א לחוק יסוד: הכנסת וסעיף 2(ב) לחוק העונשין, התשי"ז-1977, אני מתקין תקנות אלה:

פרק א' - פרשנות

1. הגדרות

בתקנות אלה -

**"אבזר"** - פריט של ציוד חשמלי המשמש לתמסורת (transmission) או לחלוקה (distribution) של אנרגיה חשמלית;

**"אמצעי מיתוג"** - פריט של ציוד חשמלי המשמש לחיבור או ניתוק של זרם חשמלי;

**"אספקה חלופית"** – אספקת חשמל מגנרטור, ממתקן פוטו-וולטאי או ממקור אספקה אחר (על פי העניין) כחלופה לאספקה מרשת החשמל של ספק שירות חיוני;

**"אספקה מקבילה"** - אספקת חשמל ממתקן פוטו-וולטאי הפועל בסנכרון עם רשת החשמל;

**"אספקה עצמאית"** - אספקת חשמל ממתקן פוטו-וולטאי למתקן צריכה שאין לו כל קשר חשמלי לרשת חלוקת החשמל של ספק שירות חיוני;

**"גודל המתקן"**- ההספק הנקוב המצרפי של המהפכים במתקן (ההספק בזרם חילופין AC);

**"הארקת שיטה לזרם ישר"** - חיבור במתכוון, של אחד הקטבים בצד הזרם הישר, בכניסה למהפך הכולל שנאי מבדל (חיצוני או פנימי);

**"הזנה"** – כיוון הזנה אל ציוד –

בצד זרם חילופין יוגדר כיוון הזינה מכיוון הרשת של ספק השירות החיוני;
בצד זרם ישר, בתקנות אלו, יוגדר כיוון הזינה מכיוון המודולים;

 **"מבנה"** – בניין כמשמעותו בחוק התכנון והבנייה,התשכ"ה-1965

**"המנהל"** - מנהל ענייני חשמל כמשמעותו בסעיף 3 לחוק;

**"השוואת פוטנציאלים במתקן פוטו-וולטאי"** - חיבור גלווני בין שירותים מתכתיים של מתקן פוטו-וולטאי אל פס השוואת פוטנציאלים;

**"לוח מאסף"** –לוח או ארון חשמל- הניזון

מזרם חילופין: ויש בו אמצעי מיתוג ראשי, אמצעי מיתוג משניים, מבטחים ומערכות פיקוד ובקרה;.

מזרם ישר: ויש בו מבטחים, מחרוזת\ות או מערך\ים, אמצעי מיתוג נוספים ומערכות פיקוד ובקרה;

**"מהפך" (inverter)** - מכשיר ההופך את הזרם הישר במוצא המודולים לזרם חילופין;

**"מודול" (module)** - מכשיר ההופך את אנרגיית השמש לאנרגיה חשמלית בזרם ישר;

**"מוליך הארקה"** - מוליך המחבר במישרין או בעקיפין אלקטרודת הארקה אל אחד מאלה לפחות:

(1) גופי מתכת החייבים בהארקת הגנה (Protective Earth (PE;

(2) נקודה במערכת אספקת החשמל המיועדת להארקת השיטה;

**"מוליך חיבור"** - מוליך המחבר את השירותים המתכתיים הלא חשמליים של המבנה אל פס השוואת הפוטנציאלים;

**"מחרוזת" (string)** - מספר מודולים המחוברים בניהם בטור;

**"מכשיר"** - פריט של ציוד חשמלי ;

**"מסד"** – מבנה שעליו מורכב הציוד של הלוח;

**"מערך" (array)** - מספר מחרוזות המחוברות בניהן במקביל;

 **"מפסק מחלף"** - מפסק דו-קטבי, תלת-קטבי או ארבעה-קטבי, המיועד לחבר את המתקן המוזן דרכו לאחד משני מקורות אספקה חלופיים;

**"מקור הארקה"** - אלקטרודה העומדת כנדרש בתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חישמול במתח עד 1000 וולט, התשנ"א-1991);

**"מקור אספקה"** - המכשיר המייצר אנרגיה חשמלית בתדר ובמתח המתאים לרשת החשמל ;

**"מקטע מודולים"**  - שורה או מספר שורות צמודות של מודולים הנישאים על ידי קונסטרוקציה רציפה;

**"מתח נמוך"** – מתח אפקטיבי (RMS) הנקוב השורר בין שני מוליכים באותה שיטת אספקה, העולה על 50 וולט בזרם חילופין או 120 וולט בזרם ישר, ואינו עולה על 1000 וולט בזרם חילופין או 1500 וולט בזרם ישר;

**"מתח גבוה" –** מתח שערכו האפקטיבי (Root Mean Square – RMS, שורש הממוצע הריבועים) הנקוב עולה על 1000 וולט בזרם חילופין או על 1500 וולט בזרם ישר, בין שני מוליכים כלשהם באותו מעגל, ואינו עולה על 52 קילו-וולט בזרם חילופין או 74 קילו-וולט בזרם ישר;

**"מתח עליון" –** מתח שערכו האפקטיבי (RMS) הנקוב עולה על 52 קילו-וולט בזרם חילופין או 74 קילו-וולט בזרם ישר ואינו עולה על 230 קילו-וולט בזרם חילופין;

**"מתקן ביתי"** – כהגדרתו בתקנות החשמל (התקנת לוחות במתח עד 1000 וולטׂ), התשנ"א-1991;

**"מתקן דירתי"-** כהגדרתו בתקנות החשמל (התקנת לוחות במתח עד 1000 וולט), התשנ"א-1991;

**"מתקן פוטו-וולטאי"** - מערכת לייצור חשמל בטכנולוגיה פוטו-וולטאית הכוללת מודולים, מבטחים ומנתקים לזרם ישר וחילופין, מפסק מגן, לוחות חשמל, מהפכים, קונסטרוקציה, מובילים, כבלים, מוליכים, מערך הגנות וכל אבזר הנדרש לפעולה תקינה;

**"מתקן פוטו-וולטאי ביתי"** – מתקן פוטו-וולטאי המחובר חשמלי למתקן דירתי כאשר הספקו המותקן לא יעלה על 15 קילו-וואט;

**"מתקן פוטו-וולטאי קטן"** – מתקן פוטו-וולטאי אשר הספקו המותקן לא יעלה על 50 קילו-וואט;

**"מתקן פוטו-וולטאי בינוני"** - מתקן פוטו-וולטאי אשר הספקו המותקן יעלה על 50 קילו-וואט;

**"מתקן צריכה"** – מתקן חשמל המצריך אנרגיה חשמלית בעקבות חיבורו למקור זינה;

**"ספק שירות חיוני"** – בעל רישיון לניהול המערכת, להולכה או לחלוקה של חשמל;

**"עמדה"** - אזור תפעולי השייך למתקן פוטו-וולטאי כגון מתחם מהפכים סמוכים או לוח חשמל ראשי או משנה;

**"פס הארקה" או "התקן הארקה" -** פס או התקן המשמש לחיבור או ניתוק של מוליכי הארקה. אלקטרודה (אנכית או אופקית) יכולה לשמש כהתקן הארקה;

**"ציוד"** - התקן חשמלי או חלק ממנו;

**"רשת החשמל" או "רשת"** – מערכת מוליכים המותקנים על מבדדי עמודים, או כבל עילי, שחלקו יכול להיות תת-קרקעי או צרור ואבזרים הקשורים בפעולתם**"**;

"**רשת חלוקה" –** רשת חשמל במתח נמוך או במתח גבוה;

**"שיטה"** – שיטה של אספקת חשמל המאופיינת על-ידי סוג הזרם, התדר, מספר המוליכים והמתחים בין המוליכים ובין המוליכים לאדמה, עם הארקת השיטה או בלעדיה;

**"שילוט בר-קיימא"** –שלט מתכתי אדום בכיתוב לבן, המוגן בפני קרינה אולטרה-סגול (UV), ומחובר למקומו כראוי; כל שלט יהיה בעברית, בערבית ובאנגלית;

**"שינוי יסודי"** - הגדלת הספק המתקן הפוטו-וולטאי; שנוי באמצעי ההגנה בפני חישמול; החלפה או הוספה של מהפך או חלק ממנו, תוכנה או חומרה המשנה את הספקו הנקוב של מתקן פוטו-וולטאי; הוספת מודולים או הוספת לוחות;

**"שירותים המתכתיים**" – כהגדרתם בתקנה 8 בתקנות החשמל (הארקות יסודׂ, התשמ"א-1981;

**"תקן"** - תקן ישראלי (ת"י) כמשמעותו בחוק התקנים, תשי"ג- 1953; תקן ישראלי רשמי ללוחות חשמל ת"י 61439 ותקנים הקשורים למתקן פוטו-וולטאי כגון: ת"י 61215, ת"י 61730, ת"י 62548, ת"י 61646.

**פרק ב': תנאים כלליים**

1. תחולה
	1. הוראות אלה חלות על תכנון, התקנה, בדיקה והפעלה של מתקן פוטו-וולטאי חד-מופעי או תלת-מופעי;
	2. תקנות אלו יחולו על כל מערכת פוטו-וולטאית שהותקנה לאחר תחילתן, ועל כל שנוי יסודי שנעשה במערכת הפוטו-וולטאית שהופעלה ערב תחילתן.
2. התקנת מתקן פוטו-וולטאי והפעלתו
3. לא יתכנן אדם, לא יתקין, לא יפעיל ולא יבדוק מתקן פוטו-וולטאי אלא אם כן הוא חשמלאי בעל רישיון מתאים לפי גודל המתקן;
4. על אף האמור בתקנת משנה (א), רשאי אדם שאינו חשמלאי לבצע עבודות כגון חפירה, חיבור קונסטרוקציה, הנחה של כבל, התקנת מודולים, וכיוצא בזה ובלבד שהוא פועל לפי הוראותיו של חשמלאי מתאים ובפיקוחו הצמוד. בנוסף, ניקוי מודולים יכול להתבצע על ידי אדם שאינו חשמלאי, אך רק לאחר שחשמלאי ווידא שהמתקן תקין חשמלית לפני תחילת הניקוי;
5. לא יופעל מתקן פוטו-וולטאי ולא יבוצע בו שינוי יסודי, אלא על פי היתר מאת המנהל בהתאם לתקנות אלו למעט חיבור לצורך הרצה בטרם התקבל ההיתר;
6. מתקן פוטו-וולטאי יכול שיפעל באספקה עצמאית;
7. מתקן פוטו-וולטאי הפועל בשגרה באספקה מקבילה יכול שיפעל באספקה חלופית באישור ובתאום עם ספק השירות החיוני בעל הרשת;
8. מתקן פוטו-וולטאי, הפועל באספקה מקבילה, יכול שיפעל באספקה חלופית, גם במקביל לגנרטור באספקה חלופית ובלבד שיעמוד בנדרש בתקנות 5ו- 9 ;

1. תכנון מתקן פוטו-וולטאי
	1. תכנון מתקן פוטו-וולטאי יבוצע על ידי חשמלאי בעל רישיון מתאים לפי גודל המתקן;
	2. גודל מתקן פוטו-וולטאי יקבע על פי ההספק הנומינלי המצרפי של המהפכים;
	3. סך הספק המודולים לא יירד מ-90% מגודל המתקן בהתאם לתקנה משנה (ב);
	4. הספק מתקן פוטו-וולטאי חד מופעי המחובר למתקן חד או תלת מופעי לא יעלה על

 5 קילו-וואט;

* 1. במתקן פוטו-וולטאי תלת מופעי, המורכב ממהפכים חד מופעיים, או תלת מופעיים, המחובר לרשת תלת מופעית, הפרש הספק הייצור בין כל שני מופעים לא יעלה על 5 קילו-וואט בכל עת;
	2. כאשר ההספק המצרפי של המודולים גדול מההספק המצרפי של המהפכים, באחריות המתכנן לדאוג להגנות מתאימות על המהפך. בתכנון מתקן פוטו-וולטאי אין לחרוג מהגדרות הייצרן על פי דפי המפרט של הציוד המותקן;
	3. לוחות החשמל במתקן פוטו-וולטאי יותקנו בהתאם לת"י 61439.
1. מתקן פוטו-וולטאי לאספקה מקבילה או חלופית

מתקן פוטו-וולטאי המיועד לאספקה מקבילה או חלופית, חלקית או מלאה, טעון אישור ספק שירות חיוני לפני הפעלתו הראשונה.

1. מתקן פוטו-וולטאי לאספקה עצמאית

מתקן פוטו-וולטאי המיועד לאספקה עצמאית טעון אישור של חשמלאי בודק בעל רישיון המתאים לגודל המתקן, לפני הפעלתו הראשונה.

1. כבילה במתקן פוטו-וולטאי
	1. כבלים במתקן פוטו-וולטאי יתאימו לרמה וסוג המתח והזרם הצפוי לזרום בהם, בהתחשב בטמפרטורת הסביבה העשויה להתפתח סביב המתקן;
	2. כבלים המשמשים את מערכת הזרם החילופין ומערכת הזרם הישר יותקנו במובלים נפרדים;
	3. למרות האמור בתקנת משנה (ב) מותר להתקין את הכבלים המיועדים לזרם החילופין ולזרם הישר במובל משותף ובלבד שתקוים הפרדה פיזית קבועה ובת-קיימא במובל ולכל אורכו;
	4. כבלי מערכת זרם החילופין והזרם הישר יתאימו לנדרש בתקנה 7 בתקנות החשמל (התקנת כבלים במתח שאינו עולה על מתח נמוך), התש"ס-2000' וישולטו ויסומנו בהתאם לייעודם;
	5. במעגלי זרם ישר ישמש כבל בעל שטח חתך של 16 ממ"ר לפחות המוארק בצד אחד. אם ישמש כבל עם סיכוך, לפי שיקול המתכנן, מאריקים אותו גם כן בצד אחד. לחילופין ניתן להתקין כבלי זרם ישר בתוך צינורות או מובלי מתכת מוארקים או להצמיד את הכבלים למוליכי הארקה לכל אורכם.
2. מפסק ראשי של מתקן פוטו-וולטאי
	1. מתקן פוטו-וולטאי יצויד במפסק זרם ראשי. המפסק ינתק את כל הקטבים: דו קוטבי למתקן חד מופעי וארבע קוטבי למתקן תלת מופעי. המפסק יתאים לגודל המתקן בהתאם לנדרש בתקנות החשמל (העמסה והגנה של מוליכים מבודדים וכבלים במתח עד 1000 וולט), התשנ"ג-2014;
	2. לכל מתקן פוטו-וולטאי המחובר ישירות לרשת החלוקה, יותקן מפסק ראשי של המתקן. המפסק הראשי ימצא במקום נוח לגישה. לידו יותקן שלט בר-קיימא ובולט לעין בו יירשם "מפסק ראשי של המתקן הפוטו-וולטאי" באותיות לבנות על רקע אדום.
3. מפסק-מחלף באספקה חלופית

מתקן פוטו-וולטאי לאספקה חלופית יצויד במפסק-מחלף שיבטיח שפעולת הניתוק תקדים את פעולת החיבור שלו;

* 1. במתקן פוטו-וולטאי לאספקה חלופית יכול שהמפסק-מחלף יהיה המפסק הראשי של המיתקן או בטור איתו. משמש מפסק-מחלף גם כמפסק ראשי, יהיה מפסק מחלף בעל מצב ביניים "מופסק", ובמקרה זה מותר שהתקן בקרה על קיום או חוסר מתח בקו הזינה של ספק השרות החיוני, יחובר לפני המפסק הראשי שבקו האמור;
	2. הותקן יותר ממפסק-מחלף אחד, יצוייד הרכב זה בשני מגענים לפחות שימנעו, כל אחד מהם בנפרד, את החיבור במקביל של אספקה החלופית;
	3. מפסק-מחלף של מתקן פוטו-וולטאי חד מופעי יהיה דו-קטבי;
	4. מפסק-מחלף של מתקן פוטו-וולטאי תלת מופעי יהיה תלת או ארבע קוטבי, בהתאם לחלופות הקיימות בתקנה 11(ו) לתקנות חשמל ("התקנת גנרטורים למתח נמוך), התשמ"ז-1987";
	5. אם מפסק המחלף הוא אוטומטי, יותקן התקן לניתוק בחרום של המתקן הפוטו-וולטאי בשלמותו. ההתקן יימצא במקום נוח לגישה. ליד ההתקן יותקן שלט בר-קיימא ובולט לעין בו יירשם "מתקן פוטו-וולטאי גם באספקה חלופית" באותיות לבנות על רקע אדום. שלט כאמור יותקן בלוח הראשי, מעל מונה הייצור ומעל מונה הצריכה ובכל לוח משנה מוזן מלוח הראשי.
1. לוחות מאספים
	1. בלוח מאסף בזרם חילופין-
		1. על דלת לוח מאסף יותקן שלט בר-קיימא בו יירשמו: שם הלוח המאסף, שם הלוח הזן אותו, ציון מיקום המפסק ולוח הזן אותו;
		2. הציוד בלוח יותקן בהתאם לתקנות החשמל (התקנת לוחות במתח עד 1000 וולט), התשנ"א-1991;
	2. בלוח מאסף בזרם ישר-
		1. על דלת הלוח יותקן שלט בר-קיימא בו יירשם שם המעגל אותו הוא מזין;
		2. הציוד בלוח יותקן בהתאם לתקנות החשמל (התקנת לוחות במתח עד 1000 וולט), התשנ"א-1991;
2. מתקן פוטו-וולטאי המותקן בסמיכות למתקן חשמלי אחר

הותקן מתקן פוטו-וולטאי במרחק של פחות מ- 10 מ' ממתקן חשמלי אחר, תהיה הפרדה פיזית וחשמלית בין המתקנים באמצעות קיר או גדר ובאופן שיאפשר גישה נוחה לתפעול ותחזוקה לכל אחד מהמתקנים;

1. תוכניות חשמל
	1. במתקן פוטו-וולטאי יימצאו בכל לוח חשמל ראשי ובכל חדר חשמל, לפי העניין:

1) תוכנית שטח המפרטת את פריסת כל הציוד של המתקן הפוטו-וולטאי;

2) סכימה חשמלית חד-קווית, תוכנית פיקוד ובקרה, הן בתחום הזרם הישר והן בתחום

 זרם החילופין אשר יכלולו את פרטי הציוד החשמלי המותקן;

3) תוכנית הארקות ומערך הגנה בפני חישמול, הכוללות את אופן החיבורים של מרכיבי

 המתקן אל פסי הארקה או אל פס השוואת הפוטנציאלים;

* 1. על דלת הלוח הראשי או חדר חשמל יותקן שלט בר-קיימא ובולט לעין המורה על מיקום תוכניות החשמל;
	2. בכל עמדת מהפכים ימצאו תוכניות החשמל השייכים לעמדה זו .

פרק ג': הגנה בפני חישמול

1. הוראות שונות
	1. הגנה בפני חישמול של מתקן פוטו-וולטאי תבוצע בהתאם לנדרש בתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חישמול במתח עד 1000 וולט), התשנ"א-1991;
	2. למרות האמור בתקנת משנה (א), במתקן פוטו-וולטאי בינוני, כאשר הזינה מהמפסק הראשי של המתקן (ארבע או דו קוטבי) הינה בלעדית למתקן הפוטו-וולטאי, ניתן לבצע איפוס בעמדות נוספות במורד זינת המתקן, ובלבד שיבוצעו כל הוראות הבאות:
		1. מוליכי האפס במורד ההזנה הבלעדית לעמדה עם איפוס יסומנו כמוליכי PEN;
		2. יותקן שילוט בר-קיימא הבולט לעין בכיתוב לבן על רקע אדום כלהלן:
			1. "זהירות! מיתוג הארקה (PEN) להמשך זינת מתקן פוטו-וולטאי"
			2. "לעמדה זו קיים אמצעי מיתוג למוליך ה-PEN במעלה הזינה"
	3. במתקן פוטו-וולטאי ביתי יותקן מפסק מגן בפני זרם דלף העולה על 0.100 אמפר;
	4. על אף האמור בתקנה 3 (א) בתקנות החשמל (מתקני חשמל בחצרים חקלאיים במתח עד 1000 וולט), התשנ"א-1991", יכול מתכנן המתקן הפוטו-וולטאי לבחור בשיטת הגנה TN-S למתקן הפוטו-וולטאי, ובלבד שהזינה מגיעה משנאי המשמש למתקן המתוכנן בלבד;
	5. במתקן פוטו-וולטאי, המותקן בחצרים חקלאיים, נדרשת הגנה על ידי מפסק מגן על כל המעגלים הסופיים המגנים בפני זרם דלף העולה על 0.500 אמפר ואפשר להתקין מפסק מגן עם אפשרות כוונון. יש להתקין שילוט מתאים המעיד על ערך זרם הדלף שנקבע;
	6. במתקן פוטו-וולטאי בו המהפכים והמודולים הותקנו במבנה אחד או בתחום השפעתו יוארקו המהפכים והמודולים אל מקור ההארקה של המבנה. במקרה זה מקור ההארקה ישמש להארקת מערכת הזרם הישר ולהארקת המערכת הזרם החילופין;
	7. להתקנת מתקן פוטו-וולטאי על מבנה בו מתקן החשמל מוגן בפני חישמול באמצעות הארקת הגנה (TT) ומקור ההארקה הוא צנרת המים המתכתית, נדרשתת הוספת אלקטרודת הארקה למתקן. במקרה זה יש לחבר בין אלקטרודות ההארקה.
2. הגנות בצד הזרם הישר
	1. מתקן פוטו-וולטאי בצד הזרם הישר יכלול אמצעי הגנה, זיהוי זליגה לאדמה ומכשיר להתראה במקרה של ליקוי בבידוד. במקרה זה, יותקן מכשיר ההתראה מחוץ לשטח התפעולי של המתקן בו הקצר הינו צפוי;
	2. במקרה של זליגה לאדמה או קצר, יתקיים אחד מאלה:

 (1) ינותקו אוטומטית כל המעגלים הפגועים;

 (2) תופסק הזרמת האנרגיה לרשת על ידי המהפך או בקר הטעינה;

* 1. במידת הצורך, הארקת שיטה לזרם ישר תבוצע כנדרש בתקנה 7 לתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חישמול במתח עד 1000 וולט), התשנ"א-1991;
	2. במהפך הכולל שנאי מבדל בו מותקנת הארקת שיטה לזרם ישר, אין להשתמש בצנרת המים כמקור הארקה בהתאם לתקנה 13(ג) לתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חישמול במתח עד 1000 וולט), התשנ"א-1991;
	3. במתקן פוטו-וולטאי ללא הארקת שיטה לזרם ישר, ההגנה בפני חישמול בצד הזרם הישר תבוצע על פי הגנה בפני חישמול בזינת צפה או באמצעות משגוח אינטגרלי במהפך. לצורך פעולתו התקינה של המשגוח, יש לחבר את מרכיבי מערכת הזרם הישר, המחייבים הארקה, אל אותה מערכת הארקה;
	4. תקלה או התראת המשגוח במתקן הפוטו-וולטאי תטופל באופן מיידי על ידי חשמלאי בעל רישיון מתאים.
1. הארקות במתקן פוטו-וולטאי
	1. יוארקו מודולים שאינם מסוג בידוד כפול;
	2. לא יוארקו מודולים מסוג בידוד כפול ללא אפשרות חיבור מובנית למערכת הארקה ;
	3. יוארקו מודולים מסוג בידוד כפול בעלי מובנית ייעודית;
	4. כל מודול יוארק באופן המבטיח מגע בר-קיימא דוגמת איור 2 בתוספת הראשונה לתקנות אלה;
	5. יש להבטיח רציפות ההארקה באופן שפירוק של מודול בודד לא יפגע ברציפות הארקה של מודולים אחרים;
	6. הארקת מודולים, במקרה בו הקונסטרוקציה מוארקת כנדרש בתקנה 27 לתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חישמול במתח עד 1000 וולט), התשנ"א-1991, תבוצע בהתאם לאחת החלופות הבאות:
	7. המודול יחובר לקונסטרוקציה באמצעות מוליך חיבור בחתך 10 ממ"ר נחושת לפחות;
	8. מוליך החיבור אל פס ההארקה יחובר למודול באמצעות נעל כבל דרך בורג עם דסקית שטוחה, דסקית נעילה ואום בצד המודול, במקום המיועד לכך. בהעדר מקום כאמור, יש להתקין בורג ואום הכולל דסקיות חורצות בשני צדי המודול על פי איור 2 שבתוספת הראשונה;
	9. מוליך החיבור אל פס ההארקה יחובר לקונסטרוקציה באמצעות בורג ואום. במידה וקיים ציפוי מבודד, כדוגמת אילגון, יש להתקין דסקיות חורצות כמתואר בתקנה משנה (ו)(2). ניתן להשתמש בבורג איסכורית בעל ראש קודח וללא אום, ובלבד שההתקנה תהיה חזקה ובת-קיימא;
	10. למרות האמור בתקנת משנה (ה), ניתן להאריק את המודולים באמצעות מוליך הארקה אופקי רציף, בחתך 16 ממ"ר נחושת לפחות ;
	11. כל חיבור הארקה יבוצע באמצעות מחבר מתאים לנחושת או לאלומיניום;
	12. הארקת הקונסטרוקציה של כל מקטע מודולים תחובר אל פס השוואת פוטנציאליים או פס הארקה או התקן הארקה אחר על ידי גיד נחושת מבודד בעל שטח חתך של 16 ממ"ר לפחות. יש להתחשב בזרם המקסימאלי היכול להתפתח במקטע זה;
	13. למרות האמור בתקנת משנה (ט), במתקן דירתי ניתן להאריק עם גיד נחושת מבודד של 10 ממ"ר לפחות; למרות האמור בתקנת משנה (ו)(1), במתקן דירתי ניתן להאריק עם גיד נחושת 6 ממ"ר לפחות;
	14. הארקת גוף המהפך תחובר אל פס השוואת הפוטנציאלים או אל פס ההארקות באמצעות גיד הארקה ייעודי. כבל הזינה, יכלול גיד הארקה שיחובר למהדק הארקה ייעודי;
	15. מוליך הארקה או מוליך חיבור יכול שיהיה ללא בידוד בהתאם לתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חישמול במתח עד 1000 וולט), התשנ"א-1991.

**פרק ד': מודולים**

1. התקנת מודולים

התקנת מתקן פוטו-וולטאי אחד על מספר גגות נפרדים תתאפשר רק אם יתקיימו כל התנאים האלה:

1. יש להאריק אל פס הארקת המבנה את המהפכים הנמצאים צמודים למבנה שעל גגו מודולים מחוברים אליהם;
2. קיום אמצעי ניתוק אחד במקום שיאפשר ניתוק מתקן הייצור הפוטו-וולטאי ואת כל מתקני הצריכה במבנים שעל גגותיהם מותקנים מרכיבי המתקן הפוטו-וולטאי (מודולים, מהפכים, כבילה, לוחות חשמל ייעודיים ויתר אביזריהם);
3. קיום אמצעי ניתוק ברשת החשמל אליה מחובר מתקן הפוטו-וולטאי, כנדרש בתקנה משנה (ב), לא יטיל מגבלות על קיום אספקת חשמל רציפה ללקוחות אחרים. במקרה

בו אין אפשרות לקיום אמצעי ניתוק, לא יחובר המתקן הפוטו-וולטאי לרשת החשמל.

1. בכל מבנה בו קיים חלק של מתקן פוטו-וולטאי, יותקן לוח חשמל עם מפסק לניתוק חלק זה בשלמותו מרשת החשמל מצד מתח חילופין. על הלוח יותקן שלט בר-קיימא ובולט לעין בו יירשם "חלק ממתקן פוטו וולטאי" באותיות לבנות על רקע אדום. יש להתקין לחצן ניתוק חירום אשר ינתק את המתקן הפוטו-וולטאי שבגג במלואו על ידי מערכת פיקוד מותקנת בארון החשמל הראשי של המבנה;
2. בכל מבנה בו קיים חלק של מתקן פוטו-וולטאי יותקן התקן לניתוק חלק זה בשלמותו מרשת החשמל מצד מתח חילופין במצב חירום; ההתקן יימצא במקום נוח לגישה. ליד ההתקן יותקן שלט בר-קיימא ובולט לעין בו יירשם: "לחצן לניתוק בחירום, חלק ממתקן פוטו-וולטאי" באותיות לבנות על רקע אדום;

(ו) מערך ההארקה ואמצעי ההגנה בפני חשמול יעמדו בנדרש לתקנות החשמל (הארקות

 ואמצעי הגנה בפני חישמול במתח עד 1000 וולט), התשנ"א- 1991. מערכת הארקה

 תבוצע באחת משתי החלופות הנבחרות על ידי מתכנן המתקן:

 1. לכל מבנה תהיה מערכת הארקה נפרדת:

(א) בכל מבנה יותקן אמצעי הגנה בפני חשמול;

(ב) לא יבוצע גישור באמצעות קונסטרוקציה מתכתית בין הגגות השונים עליהם מותקנים המודולים;

2. לכל המבנים תהיה מערכת הארקה משותפת:

(א) יבוצע גישור בין מערכת ההארקה של כל המבנים, כך שתהיה מערכת הארקה

 משותפת שתחובר בשתי נקודות לפחות. הגישור יבוצע על פי הקריטריונים

 לאלקטרודה שבתקנה 18 לתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני

 חישמול במתח עד 1000 וולט), התשנ"א-1991. הגישור יבוצע בעומק הנדרש

 בתקנות אלו;

(ב) תובטח השוואת פוטנציאלים מלאה בכל המבנים כולל בין מתקני הצריכה

 למתקן הייצור הפוטו-וולטאי בדרך של ביצוע איפוס במבנה ללא הארקת

 יסוד;

 (ג) אמצעי ההגנה בפני חשמול יתאימו למערך ההארקה שיותקן במתקן

 הפוטו וולטאי תוך התקנה של איפוס יחיד לכל שנאי. יש להתייחס גם

 לאופן ביצוע האיפוס או הארקת השיטה, בהתאם לרמת המתח;

(ד) יש לבצע גישור באמצעות קונסטרוקציה מתכתית בין הגגות השונים

 עליהם מותקנים המודולים;

1. כל שלט אזהרה במתקן הפוטו-וולטאי יציין את סוג הזרם (חילופין או ישר), מקור

הזינה או הלוח המזין;

(ח) תובטח השוואת פוטנציאלים בשטח התפעולי של כל עמדה;

(ט) יש ליצור או לוודא משטח שווה פוטנציאלים סביב כל מקטע מודולים ועד 5 מטרים

 ממנו. אם משטח זה חופף למשטח אחר, יש לדאוג לאיחוד המשטחים מבחינת

 חשמלית.

פרק ה': המהפך

1. כללי
	1. מהפך של מתקן פוטו-וולטאי יותקן במקום בעל נגישות נוחה לתפעול ולתחזוקה בכל עת, ובגובה שבין 0.25 מטר ל-2 מטר ממשטח ממנו מבצעים את פעולות התפעול והתחזוקה;
	2. במתקן פוטו-וולטאי שיחובר למתח גבוה, תתאפשר שליטה ובקרה מרחוק על ידי ספק שירות חיוני;
	3. במתקן פוטו-וולטאי שיחובר לרשת מתח גבוה, כל ההגנות הנדרשות, לרבות הגנת (LOM) Loss Of Main , יוכלו להפעיל את המפסק הראשי של המתקן בעת הצורך. ההגנות יאפשרו חיבור חוזר אוטומטית לאחר 5 דקות של אספקת מתח תקין של רשת החשמל.
2. כוונון מתח ותדר של המהפך
	1. מערכת ההגנה בפני חריגות מתח תנתק את המהפך מרשת החשמל כאשר המתח בנקודת החיבור לרשת חורג מהגבולות המופיעים בטבלה להלן תוך פרק הזמן הנקוב בה:

|  |  |
| --- | --- |
| **מתח (U) בנקודת חיבור המתקן לרשת ספק שירות חיוני****(באחוזים מהמתח הנקוב של הרשת)** | **זמן מרבי עד לניתוק** |
| U< 50% | 0.1 שנייה |
| 50% ≤ U < 85% | 2 שניות |
| 85% ≤ U ≤ 110% | פעולה רציפה |
| 110% < U < 135% | 2 שניות |
| 135% ≤ U | 0.05 שנייה |

* 1. המתקן יתפקד באופן שוטף בתחום התדרים שבין 47 הרץ לבין 51.5 הרץ. מערכת ההגנה בפני חריגות תדר תנתק את המהפך מרשת החשמל כאשר התדר בנקודת החיבור לרשת יהיה:

(1) קטן מ-47 הרץ בתוך פרק זמן של שנייה אחת לכל היותר;

(2) גדול מ-51.5 הרץ בתוך פרק זמן של 0.2 שנייה לכל היותר.

(ג) במתקנים פוטו ווטלאיים בינוניים המחוברים במתח גבוה, כל מתקן יהיה בעל

 יכולת ויסות ראשוני של ההספק החשמלי המיוצר בהתאם לתדר. לצורך זה יצויד

 המתקן בווסת עומס, תדר או ווסת דומה המאפשרת תגובה לשינוי התדר.

 ההספק החשמלי המיוצר בהתאם לשינוי התדר יחושב באופן יחסי להספק הזמין,

 בהתאם לנוסחה הבאה:



בתנאי שהתדר נמצא בין הגבולות: .

כאשר:

 - תדר המערכת בפועל, בתנאי שהוא בטווח: 

 - תדר המערכת הנומינלי (50 הרץ);

- ההספק הזמין של המתקן ;

- קבוע הויסות (droop) , כ - % 3 ;

 - ההספק המיוצר בהתאם לשנוי התדר בטווח ;

- שינוי ההספק הנדרש בעקבות שינוי התדר בפועל :

1. המסד עליו מותקן המהפך
	1. החוזק המכני של המסד יבטיח את נשיאתו של המהפך באופן יציב בכל תנאי ההפעלה במקום התקנתו;
	2. חומר המסד יהיה בלתי דליק או כבה מאליו;
	3. מסד מתכתי יוארק, בהתאם לתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חישמול במתח עד 1000 וולט), התשנ"א-1991".

פרק ו': אמצעי מיתוג ואבטחה

1. כללי
	1. במתקן פוטו-וולטאי המבטחים ואמצעי מיתוג יתאימו לסוג ולשיעור המתח ולזרם במעגל;
	2. יש להתקין בנקודת החיבור לרשת החלוקה אמצעי ניתוק אחד בלבד שינתק בפעולה אחת את מתקן הצריכה ואת מתקן הייצור הפוטו-וולטאי בכל סיטואציה האפשרית;
	3. לא יחובר מתקן פוטו-וולטאי לרשת החלוקה אלא אם ניתן לנתק אותו מרשת החשמל מבלי לפגוע בצרכני חשמל אחרים;
	4. כל המבטחים ואמצעי המיתוג, כל לוח או תיבה הכוללת ציוד חשמלי, ישולטו בשלט עמיד ובר-קיימא המציין את ייעודם ותפקידם;
	5. במתקן פוטו-וולטאי, כל לוח או תיבה הכוללת ציוד חשמלי, ישולטו גם בשלט המציין את מקור הזינה אליהם;
2. מבטחים ואמצעי מיתוג בצד הזרם הישר
	1. לכל מחרוזת, יותקן אמצעי מיתוג בעומסשיכלול הגנה בפני זרם יתר, כגון מפסקי זרם, מנתקים בעומס או נתיכים דו קוטביים;
	2. בכל תיבה או לוח בהם מותקנים נתיכים בזרם ישר, יותקן שלט בו ייכתב "לפני הוצאה או שליפת הנתיך חובה לנתק את המנתק בעומס או מפסק הזרם";
	3. כל אמצעי המיתוג והמבטחים במתקן הזרם הישר ינתקו את שני הקטבים ביחד;
	4. אמצעי המיתוג יותקן על מסד קבוע הממוקם על גבי הקונסטרוקציה או בסמוך אליה, ויהיה בקשר עין עם המודולים אותם הוא ממתג;
	5. על אף האמור בתקנת משנה (ד), ניתן להתקין אמצעי מיתוג שלא בקשר עין עם המודולים אותם הוא ממתג ובלבד שאמצעי המיתוג יהיה בארון במצב מופסק ונעול;
	6. יכול שבמקום אמצעי מיתוג לכל מחרוזת יותקן אמצעי מיתוג משותף למערך, ובלבד שיותקן בלוח המאסף בו מותקנים המבטחים של המחרוזות, או צמוד אליו. במקרה זה הלוח המאסף יותקן בסמוך למחרוזות, ובקשר עין איתן, או כאמור בתקנת משנה (ה);
	7. במידה ובלוח יחיד מרוכזים יותר משני מערכים או מחרוזות, יש להתקין גם אמצעי מיתוג ראשי מסוג מנתק בעומס או מבטח לכל הלוח;
	8. שטח החתך של מוליכי הזרם הישר עד למהפך יהיה גדול ב- 25% לפחות משטח החתך המתאים לזרם הקצר המצרפי הצפוי לעבור דרכם;
	9. אמצעי המיתוג הראשי בצד הזרם הישר בכניסה למהפך יותקן בסמוך למהפך או יהיה משולב במהפך;
	10. כאשר הלוח המאסף נמצא בסמוך למהפך, ובקשר עין עמו, יכול שישמש אמצעי מיתוג ראשי בכניסת הזרם הישר למהפך;
	11. ניזון מהפך ממספר מחרוזות או ממספר מערכים, ירוכזו אמצעי המיתוג שלהם בתיבה משותפת שתמוקם בסמוך למהפך ובקשר עין איתו. במקרה זה אין חובה להתקין אמצעי מיתוג ראשי בכניסת הזרם הישר למהפך;
	12. במתקן בו זרם הקצר של המודולים נמצא עד 15% מעוצמת הזרם הנומינאלי, מתכנן המתקן הפוטו-וולטאי יבחר כבלים ואמצעי מיתוג המתאימים לזרם קצר של עד 15% מעוצמת הזרם הנומינאלי במטרה להגן על כבלי ההזנה של כל מערך מפני זרם קצר.
3. מבטחים ואמצעי מיתוג בצד זרם החילופין
	1. בצד זרם החילופין של מתקן פוטו-וולטאי יש להתקין את המבטח ביציאת זרם החילופין מהמהפך, כאשר מקומו במהפך או בסמוך אליו;
	2. במתקן פוטו-וולטאי חד-מופעי יותקן אמצעי מיתוג דו קוטבי. במתקן פוטו-וולטאי תלת מופעי יותקן אמצעי מיתוג ארבע קוטבי. אמצעי המיתוג בנקודת החיבור לרשת החשמל של ספק השירות החיוני ישמש כמפסק זרם ראשי למתקן;

פרק ז': הגנה בפני ברקים

1. התקנת מתקן פוטו-וולטאי על גג של מבנה
2. לא יותקן מתקן פוטו-וולטאי על גג של מבנה אלא אם על הגג קיימת מערכת הגנה מפני ברקים ;
3. מערכת הגנה בפני ברקים תעמוד בתקן ישראלי ת"י 1173- "מערכת הגנה מפני ברקים למבנים ולמתקנים: מערכת הגנה חיצונית" ;
4. לפני התקנת מתקן פוטו-וולטאי על גג מבנה, תיבדק מערכת הגנה מפני ברקים ויתוקן כל ליקוי שימצא בה;
5. במתקן פוטו-וולטאי מותקן על גג מבנה, יותקנו המודולים בתוך האזור המוגן של קולטי הברקים הקיימים;
6. למרות האמור בתקנה משנה (ג), במידה והדבר אינו אפשרי, יותקנו קולטי ברקים נוספים;
7. המרחק בין מתקן פוטו-וולטאי לבין מערכת הגנה בפני ברקים יהיה 1 מ' לפחות. אם אין אפשרות לשמור על מרחק של 1 מ' לפחות, יחוברו הקונסטרוקציות והמודולים המתכתיים של המתקן הפוטו-וולטאי למערכת ההגנה בפני ברקים על ידי חיבורים ישרים וקצרים;
8. מתקן הזרם הישר של מתקן פוטו-וולטאי יוגן באמצעות מגבילי מתח יתר בעלי זרם נקוב של 5 קילו-אמפר לפחות;
9. יש להשתמש במגני מתח יתר בעלי מתח נקוב גדול מחצי המתח הנקוב המרבי של מתקן פוטו-וולטאי במצב ללא עומס, אם הם מצוידים באמצעי הגנה מעומס יתר. מגן מתח יתר, אשר יותקן ליד אמצעי מיתוג של המהפך בצד המודולים, ישמש הגנה למהפך ולמודולים עד למרחק של 10 מ' מהם. אם קיימים מודולים אשר נמצאים במרחק גדול מ- 10 מ' מ ממערכת ההגנה מפני ברקים, יש להתקין מגבילי מתח יתר נוספים לידם.
10. במתקן פוטו-וולטאי המחובר לרשת החשמל של ספק שירות חיוני, יש להתקין בפני מתחי יתר, במתקן הזרם החילופין:

 1 - שנאי מבדל בעל סיכוך מוארק ;

2 - מגבילי מתח יתר, בעלי זרם נקוב של 5 קילו-אמפר לפחות, שיותקנו ליד

 המהפך;

 3 - שני המכשירים אלו יחד: שנאי מבדל (בעל סיכוך מוארק) ומגבילי מתח יתר

 (בעלי זרם נקוב של 5 קילו-אמפר לפחות);

 4 - מגני מתח יתר בעלי כושר פריקה של 12/50 קילו-אמפר. יש להתקינם מחוץ

 למבנה, בנקודת החיבור לרשת.

1. התקנת מתקן פוטו-וולטאי על פני הקרקע
2. יש להתקין קולטי ברקים במרחק של 1 מ' לפחות מהמודולים.;
3. במתקן פוטו-וולטאי בעל הספק מעל 100 קילו-וואט, יש להקטין מגיני מתחי מגע וצעד בכל שטח המתקן לרמת מתח של עד 50 וולט;
4. מתקן פוטו-וולטאי, הנמצא במרחק של 5 מ' ממבנה בו קיימת הארקת יסוד, יחבור המתקן להארקת היסוד של המבנה יחד עם האמצעים להקטנת מתחי מגע וצעד לרמת מתח של עד 50 וולט;
5. על מנת להקטין מתח מושרה הנוצר בעת פגיעת ברק, יותקנו המודולים בצורה שתבטיח שטח מינימאלי של לולאת התקלה;
6. יש להתקין מגני מתח יתר בהתאם לאיור זה:



פרק ח': מתקן ייצור פוטו- וולטאי בינוני שיוקם על מספר גגות

1. תנאים להתקנת מתקן פוטו-וולטאי אחד על מספר גגות נפרדות
	1. בצד הזרם הישר של מתקן פוטו-וולטאי יעמוד המתקן בדרישות תקנה 7 לתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חישמול במתח עד 1000 וולט), התשנ"א-1991;
	2. מהפך ומודולים של מתקן פוטו-וולטאי המותקנים באותו מבנה יוארקו לאותה מערכת הארקה של המבנה;
	3. הותקנו מודולים של מתקן פוטו-וולטאי על יותר מגג אחד, יותקן מהפך מרכזי למתקן הפוטו-וולטאי או, לחילופין, יותקנו מהפכים לגבי כל מבנה בנפרד, ויחוברו אל הארקות היסוד של כל המבנים;
	4. בכל מבנה בו קיים רכיב של מתקן פוטו וולטאי בינוני בו מותקן מהפך שאינו מרכזי, יותקן:
2. לוח חשמל עם מפסק לניתוק רכיב זה בשלמותו מרשת החשמל מצד מתח החילופין. על הלוח יותקן שלט בר-קיימא ובולט לעין בו יירשם "בלוח זה נמצא מפסק מתקן פוטו וולטאי" באותיות לבנות על רקע אדום;
3. מבטח רכיב זה ינתק בשלמותו את הרכיב מרשת החשמל מצד המתח החילופין במצב חירום. המבטח יימצא במקום נוח לגישה. על יד המבטח יותקן שלט בר-קיימא ובולט לעין בו יירשם "מבטח למתקן פוטו-וולטאי" באותיות לבנות על רקע אדום;
4. המתכנן יקבע את אמצעי ההגנה בפני חישמול בצד הזרם החילופין של מתקן הפוטו-וולטאי כלהלן:

1 – הארקת הגנה (TT),

2 – איפוס (TN-C-S או TN-S),

3 – מפסק מגן.

1. יש לבצע את מערכת ההארקה באחת משתי החלופות שלהלן:
2. תותקן מערכת הארקה נפרדת לכל מבנה ;
3. תותקן מערכת הארקה משותפת לכל המבנים שעל גגותיהם מותקנים מודולים בהתאם לתנאים להלו:

א – יבוצע גישור בין מערכות הארקה של כל המבנים כך שתתקבל מערכת הארקה משותפת אחת. יש לבצע את החיבור בין הארקות המבנים בשתי נקודות לפחות;

ב – תובטח השוואת פוטנציאלים מלאה בכל המבנים לרבות בין מתקן הצריכה לבין מתקן הייצור;

ג – אמצעי ההגנה בפני חישמול יתאים למערך ההארקה החדש. במקרה בו משתמשים בשיטת האיפוס, יש לבצע איפוס יחיד במתקן;

ד – המוליך המקשר בין הארקות של המבנים השונים יהיה מבודד ובעל שטח חתך מזערי של 35 ממ"ר לפחות;

1. לא יבוצע כל גישור, לרבות גישור באמצעות קונסטרוקציה מתכתית, בין גגות השונים עליהם מותקנים מודולים של מתקן פוטו-וולטאי;
2. אם יותקן מהפך מרכזי מחוץ למבנים שעל גגותיהם מותקנים מודולים, גיד ההארקה של המהפך יוארק למערך ההארקה המשותפת של המבנים;
3. אם קיימת מערכת הארקה משותפת, מותר לבצע גישור, באמצעות קונסטרוקציה מתכתית, בין הגגות השונים עליהם מותקנים מודולים;
4. אם יותקן אמצעי הגנה איפוס (TN-C-S) או הארקת הגנה (TT), הארקת השיטה של השנאי המזין את המתקן תחובר לאלקטרודת הארקה נפרדת מהאלקטרודה של הארקה המשותפת של המבנים שעל גגותיהם מודולים של מתקן פוטו-וולטאי;
5. אם יותקן אמצעי הגנה איפוס (TN-S), אשר שנאי המזין ממוקם בתחום ההשפעה של ההארקה המשותפת של מבנים שעל גגותיהם מודולים, הארקת השיטה של השנאי תחובר אל ההארקה המשותפת של המבנים. לא יבוצע איפוס נוסף במבנים;
6. אם יותרן מפסק מגן כהגנה בלעדית במתקן, הארקת השיטה של שנאי המזין את המתקן תחובר לאלקטרודת הארקה נפרדת מהאלקטרודה של הארקה המשותפת של המבנים שעל גגותיהם מודולים של מתקן פוטו-וולטאי. מפסק המגן יעמוד בנדרש בתקנה 70 לתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חישמול במתח עד 1000 וולט), התשנ"א-1991. עכבת לולאת התקלה תעמוד בדרישה

$$Z\leq \frac{230}{10×I\_{∆n}}$$

 כאשר

 Z – ערך לולאת התקלה,

 $I\_{∆n}$ - זרם הפעלה של מפסק המגן;

 יותקן מפסק המגן בהתאם לתקנה 69 לתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה

 בפני חישמול במתח עד 1000 וולט), התשנ"א-1991 ;

1. כל הכבלים המהווים חלק מהמתקן פוטו-וולטאי ישולטו בעזרת שלטי אזהרה ברי קיימא בצבע אדום ועמידים בתנאים הקיימים במקום התקנתם. השילוט יציין את סוג הזרם (חילופין- AC או ישר- DC), מקור הזינה או לוח המזין.

פרק ט': חובת קבלת היתר הפעלה למתקן פוטו-וולטאי

1. בקשה למתן היתר הפעלה למתקן פוטו-וולטאי
	1. לא יפעיל אדם מתקן פוטו-וולטאי שגדלו מעל 1 קילו-וואט אלא אם נתן המנהל היתר להפעלתו;
	2. בקשה למתן היתר תוגש למנהל בטופס שיפורסם באתר האינטרנט של משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים שכתובתו [www.energy.gov.il](http://www.energy.gov.il)
	3. שינוי יסודי במתקן הפוטו-וולטאי טעון היתר מאת המנהל;
	4. בקשה למתן היתר תוגש למנהל בצירוף המסמכים הבאים:
2. תכנית החיבורים החשמליים של מתקן הפוטו-וולטאי לרבות פרטי

 ההארקות שלו;

 (2) תרשים חשמלי חד-קווי שבוצע וחתום על ידי מתכנן המתקן;

 (3) אישור בדיקת המתקן לפני הפעלתו שניתן על ידי בעל רישיון

 חשמלאי בודק לפי גודל המתקן. אם המתקן הפוטו-וולטאי יחובר

 לרשת חשמל של ספק שירות חיוני, יש לצרף אישור הבדיקה שבוצע

 על ידי בעל רישיון חשמלאי בודק מטעם ספק שירות חיוני;

החלפת מודולים של מתקן פוטו-וולטאי במודולים זהים או החלפת מהפכים במהפכים זהים אינה מחייבת קבלת היתר;

* 1. ביצוע פעולות אלו במתקן פוטו-וולטאי טעון היתר מהמנהל:
1. החלפת מודולים במודולים שונים בהספקם או בצורתם;
2. החלפת מהפכים במהפכים שונים בהספקם או בתכונותיהם;
3. הוספת קונסטרוקציית נשיאה למודולים;
4. שינוי במספר מודולים או במספר מהפכים במתקן הפוטו-וולטאי;
5. הוספה או הורדה במספר יחידות השנאה במתקן פוטו-וולטאי, לרבות

 ציוד הנלווה כגון לוחות מתח גבוה ולוחות מתח נמוך;

 כל שינוי יסודי כמפורט בתקנה זו מחייב בדיקה בהתאם לתקנה 25(ד)(3).

פרק י': בדיקת מיתקן פוטו-וולטאי המחובר לרשת של ספק שירות חיוני

1. מתקן פוטו-וולטאי שיחובר לרשת החשמל של ספק שירות חיוני ייבדק לפני הפעלתו הראשונה כלהלן:
	1. אם מתקן הפוטו-וולטאי יחובר לרשת מתח עליון, ספק השירות החיוני יבדוק את תחנת המשנה אליה מחובר מתקן הפוטו-וולטאי;
	2. אם מתקן הפוטו-וולטאי יחובר לרשת מתח גבוה, ספק השירות החיוני יבדוק את תחנת ההשנאה הסופית אליה מחובר מתקן הפוטו-וולטאי;
	3. אם מתקן הפוטו-וולטאי יחובר לרשת מתח נמוך, יבדוק ספק השירות החיוני את מערכת החיבור לרשת;
	4. מתקן פוטו-וולטאי עצמו ייבדק על ידי חשמלאי בודק בעל רישיון מתאים, לפי גודל המתקן, לפני הפעלתו הראשונה ולאחר שינוי יסודי בו.
2. בדיקה תקופתית

בעל מתקן פוטו-וולטאי יזום בדיקה למתקן כלהלן:

* 1. מתקן פוטו-וולטאי בעל הספק העולה על 200 קילו-וואט ייבדק אחת לשלוש שנים לפחות על ידי בעל רישיון חשמלאי בודק מתאים, לפי גודל המתקן;
	2. מתקן פוטו-וולטאי בעל הספק עד 200 קילו-וואט ייבדק אחת לחמש שנים לפחות על ידי בעל רישיון חשמלאי בודק מתאים, לפי גודל המתקן.

פרק יא' : כללי

1. תיעוד מסמכי המתקן

בעל המתקן הפוטו-וולטאי, מחזיקו או מפעילו ישמור את מסמכי המתקן כלהלן:

* 1. היתר ההפעלה;
	2. טפסי בדיקות המתקן;
	3. תרשימים חשמליים מעודכניים של המתקן.
1. תחילה

תחילתן של תקנות אלה 3 חודשים מיום פרסומן.

תוספת

**איור 1**

**תקנה 3**

דוגמה של חיבור מתקן פוטו-וולטאי דירתי
 (מתקן לצריכה עצמית והעברת עודפים לרשת):



**איור 2**

**תקנה 15(ד), 15(ו)(2)**

דוגמה של חיבור הארקה למסגרתו המתכתית של מודול:

