

## הארקות ואמצעי הגנה בפני חישמול במתח עד 1,000 וולט

### הארקת פאנלים פוטו-וולטאיים בעלי בידוד כפול

**?** בבדיקות לפני חיבור של מערכות פוטו-וולטאיות לרשת החשמל דורשים בודקי חברת החשמל להאריק את מסגרות הפאנלים הפוטו-וולטאיים המתכתיות, וזאת למרות העובדה שהפאנל מוגן בשיטת בידוד כפול. האם יש לגיטימיות בדרישה זו לאור העובדה שבתקנה 74 לתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חישמול במתח עד 1,000 וולט) נקבע: "ציוד מסוג II לא יוארק".

לדעתי, דרישת חברת החשמל בעניין זה אינה עולה בקנה אחד עם הוראת החוק, וישנן מספר סיבות מדוע לא להאריק ו/או לדרוש הארקה בצד ה-DC: 1. המתח האופטימלי של הפאנלים הנפוצים ביותר (עד כ-250 ואט לפאנל) עומד בתנאים של "מתח נמוך מאוד", ונדרשות לפחות שתי תקלות כדי לקבל פוטנציאל מצטבר של מספר פאנלים המחוברים בטור בין נקודות התקלה. כידוע, ישנו משגוח בצד המתח הישר אשר מזהה כבר את התקלה הראשונה ומתריע עליה.

2. תקלה במעטפת הפאנל כתוצאה מפגיעה מכאנית תיצור מגע עם תאים ספורים בפאנל אשר המתח שבהם אינו עולה על 0.5 וולט לתא.

3. שלד המיתקן המתכתי אשר אליו מוצמדים המוליכים של המערכות מוגן בהתאם לתקנות החשמל בזינה צפה, ולכן כל תקלה אשר תגרום ליצירת פוטנציאל דרכו, בין אם עקב ליקוי בידוד המוליכים ובין אם עקב ליקוי במעטפת הפאנל, תזוהה ותתקבל התרעה באמצעות המשגוח.

4. למערכת אין הארקות שיטה, ולכן אין סכנת התחשמלות בנגיעה בפאנל תוך עמידה על הקרקע. לולאת התקלה יכולה לעבור רק דרך מוליכי הפלוס והמינוס של המערכת המחוברים בין הפאנלים למהפך.

5. הפאנלים מיוצרים על-ידי החברות השונות כך שיתאימו לתקנות החשמל בארצות בהן הם מותקנים, והארקתם היא בגדר המלצה בלבד. לדוגמה: ישנן נקודות הארקה ייעודיות במסגרות הפאנלים המתאימות לתקן האמריקאי, אשר דורש הארקות כל גוף מתכתי, אך ישנו גם סמל בידוד כפול המתאים לתקנות החשמל במדינות אירופאיות.

### **!** תשובת הוועדה

ראשית ברצוננו לציין, שנכון לעכשיו אין תקנות חשמל ייעודיות המתייחסות למיתקני חשמל פוטו-וולטאיים (PV), ולכן התשובה מתבססת על תקנות החשמל הקיימות.

בתקנה 8 לתקנות החשמל (הארקות יסוד) נקבע, שיש לחבר אל הפה"פ את השירותים המתכתיים הנמצאים בתוך המבנה.

בתקנת משנה 35(1) לתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חישמול) נקבע: "הגנה בפני חישמול אינה דרושה לגופי מתכת אלה - מעטים מתכתיים המגינים על ציוד חשמלי, המוגן בפני חישמול בהתאם לתקנות אלה, כגון ציוד מסוג I כשהוא מוארק או מסוג II, או מסוג III". בתקנה 74 לתקנות החשמל



יש למקם דף זה אחרי דף 03-43

## הארקות ואמצעי הגנה בפני חישמול במתח עד 1,000 וולט

03-44

(הארקות ואמצעי הגנה בפני חישמול) נקבע: "ציוד מסוג II לא יוארק; פתיל או כבל זינה של ציוד כאמור לא יכלול מוליך הארקה".  
 בבדיקת הנושא מתברר, שבעולם קיימות גישות שונות לנושא זה, ולכן יש לפעול בין השאר בהתאם להנחיות היצרן.

הארקת הפאנלים נועדה לצרכים נוספים פרט להגנה בפני חישמול, כגון הארקה מפני פגיעות ברקים, לפריקת מתחים פנימיים בתוך המערכת, ולפריקת חשמל אלקטרוסטטי.

בשלב זה ההתייחסות להארקת פאנלים של מיתקן פוטו וולטאי תהיה כדלקמן:

- פאנלים שאינם מסוג בידוד כפול (אין עליהם סימון המציין שהם מסוג בידוד כפול) – יוארקו.
  - פאנלים מסוג בידוד כפול בעלי אפשרות חיבור מובנית ייעודית של היצרן לחיבור להארקה – יוארקו.
  - פאנלים מסוג בידוד כפול שאינם בעלי אפשרות חיבור מובנית ייעודית של היצרן לחיבור להארקה – לא יוארקו (כדי לא לפגוע בפאנלים עצמם).
- בעת הכנת תקנות חשמל ייעודיות עבור מיתקנים פוטו-וולטאיים (PV) תיבחן בין היתר גם סוגיה זו.

### נושא נוסף למחשבה:

במכתבך נכתב שהמשגוח בצד ה-D.C מתריע כבר בתקלה ראשונה. מה קורה כשיש התרעה? האם בעל המיתקן הוא זה שאמור להזמין חשמלאי כדי שיבדוק מה הבעיה? האם מיושמת הדרישה המופיעה בתקנת משנה 52(א) לתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חישמול), בה נקבע: "המשגוח יהיה בפיקוחו של חשמלאי"?