מינהל החשמל

י״ג בסיון התשע״ט
16 ביוני 2019

חש_109_2019

<u>בדיקת מתקני ייצור פוטו וולטאיים</u>

1. כללי

הנחיה זו מתייחסת לבדיקת מתקני ייצור פוטו-וולטאיים המתחלקת לשני חלקים:

- בדיקה לצורך היתר הפעלה (ממנהל מינהל החשמל);
- בדיקה לצורך חיבור והפעלה מסחרית (הכוללת סנכרון).

ההתייחסות במסמך זה היא למתקן ייצור פוטו-וולטאי המתחבר ישירות לרשת החלוקה במתח נמוך וגבוה, וכן למתקן ייצור פוטו-וולטאי המתחבר לרשת חלוקה במתח נמוך או גבוה דרך מתקן צריכה המחובר לרשת.

2. מתקן ייצור פוטו-וולטאי המתחבר ישירות לרשת החלוקה במתח נמוך (הספק עד 630 קו״א).

2.1. בדיקה לצורך היתר הפעלה (בדיקה שתבוצע על ידי בודק פרטי או בודק חברת החשמל).
(**הערה** - בעת ביצוע הבדיקה **<u>אין מתח במתקן</u>**).
נדרשת בדיקת התאמתו של המתקן, על כל חלקיו (גם בצד זרם חילופין וגם בצד זרם ישר), לנדרש בתקנות החשמל ככלל, ובתקנות הייעודיות של מתקני ייצור פוטו-וולטאים בפרט. כמו כן, נדרשת בדיקת התאמת המתקן לדרישות הטכניות הרלוונטיות של מינהל החשמל.
הבדיקות יכללו, בין היתר, את הבדיקות העיקריות הבאות:

- וידוא התאמת הציוד במתקן לנדרש בתקנים הרלוונטיים,
- התאמתו של המתקן לתוכניות החשמל שלו,
- הגנה בפני חשמול ומערך ההארקה (כולל רציפות הארקה והשוואת פוטנציאלים),
- התאמת העמסת המוליכים והכבלים וההגנה עליהם,
- לוחות חשמל (בזרם חילופין ובזרם ישר) - בדיקת בידוד, אמצעי מיתוג ואבטחה, מפסק ראשי וכד׳,
- וידוא הפרדה פיזית וחשמלית בין מתקני החשמל הקיימים ומתקן החדש.

*** תנאי לתוקף היתר הפעלה: ביצוע מדידת עכבת לולאת התקלה בלוחות המשנה בזרם חילופין לאחר חיבור המתקן למתח.**

רח׳ בנק ישראל 7, ירושלים
ת.ד. 1296, מיקוד 9101202
טל׳: 02 6217100
פקס: 074 7682072
www.pua.gov.il

2.2. בדיקה לצורך חיבור והפעלה מסחרית (בדיקה שתבוצע על-ידי בודק חברת החשמל):
(הערה - בדיקות שיבוצעו לאחר קבלת היתר הפעלה ממינהל החשמל. ביצוע הבדיקות הללו מחייב את חיבורו של המתקן לרשת החלוקה**).**

- וידוא קיום הצהרות יצרן לגבי כוונון המהפכים במתקן לתגובה לחריגות מתח ותדר ברשת בהתאם להנחיות של מינהל החשמל (בכפוף להנחיות של מנהל המערכת),
- מדידת עכבת לולאת התקלה בלוח הראשי של המתקן, וידוא יישום נכון של אמצעי הגנה בפני חישמול בלוח הראשי בהתאם לנדרש בתקנות החשמל,
- בדיקת סנכרון - וידוא כניסה לפעולה של כלל המהפכים במתקן,
- בדיקת התנתקות המהפך (פעולת LOM פנימי) בהפסקת חשמל,
- וידוא מתח תקין במצב יציב בהתאם לאמות המידה וכן וידוא ששינויי המתח במוצא המהפך בזמן חיבור וניתוק המערכת, ירידת המתח בניתוק אספקה מחברת החשמל ועליית המתח בחיבור המהפך לא יעלו על 6%,
- בדיקת ממסר הספק חוזר – RP (במתקנים שהספקם עולה על 100kVA, שבהם נדרש להתקין ממסר זה).

3. מתקן ייצור פוטו-וולטאי המתחבר לרשת החלוקה במתח נמוך (הספק עד 630 קו"א) דרך מתקן צריכה.

3.1. בדיקה לצורך היתר הפעלה (בדיקה שתבוצע על ידי בודק פרטי או בודק חברת החשמל):
הערה - בעת ביצוע הבדיקה **יש מתח במתקן** הצריכה ולכן בבדיקות של מתקן היצור הבודק יבצע גם בדיקות ומדידות תחת מתח.
נדרשת בדיקת התאמתו של המתקן, על כל חלקיו (גם בצד זרם חילופין וגם בצד זרם ישר), לנדרש בתקנות החשמל ככלל, ובתקנות הייעודיות של מתקני ייצור פוטו-וולטאים בפרט. כמו כן, נדרשת בדיקת התאמת המתקן לדרישות הטכניות הרלוונטיות של מינהל החשמל.
הבדיקות יכללו, בין היתר, את הבדיקות העיקריות הבאות:

- וידוא התאמת הציוד במתקן לנדרש בתקנים הרלוונטיים,
- התאמתו של המתקן לתוכניות החשמל שלו,
- הגנה בפני חשמול ומערך ההארקה (כולל רציפות הארקה והשוואת פוטנציאלים), כולל בדיקת עכבת לולאת התקלה בלוח ראשי שאליו מחובר מתקן הייצור ובלוחות המשנה בזרם חילופין של מתקן הייצור,

- התאמת העמסת המוליכים והכבלים וההגנה עליהם,
- לוחות חשמל (בזרם חילופין ובזרם ישר) - בדיקת בידוד, אמצעי מיתוג ואבטחה, מפסק ראשי וכד',
- וידוא הפרדה פיזית וחשמלית בין מתקני החשמל הקיימים ומתקן החדש,
- וידוא יישום נכון של אמצעי הגנה בפני חישמול בהתאם לנדרש בתקנות החשמל (כולל מדידת עכבת לולאת התקלה בכל לוחות החשמל שבמתקן),
- בדיקת סנכרון - וידוא כניסה לפעולה של כלל המהפכים במתקן.

3.2. בדיקה לצורך חיבור והפעלה מסחרית (בדיקה שתבוצע על-ידי בודק חברת החשמל)**:**
הערה - בדיקות שיבוצעו לאחר קבלת היתר הפעלה ממינהל החשמל.

- וידוא קיום הצהרות יצרן לגבי כוונון המהפכים במתקן לתגובה לחריגות מתח ותדר ברשת בהתאם להנחיות של מינהל החשמל (בכפוף להנחיות של מנהל המערכת),
- בדיקת ממסר הספק חוזר – RP (במתקנים שהספקם עולה על 100kVA, שבהם נדרש להתקין ממסר זה),
- מדידת עכבת לולאת התקלה בלוח ראשי שאליו מחובר מתקן הייצור,
- בדיקת התנתקות המהפך (פעולת LOM פנימי) בהפסקת חשמל,
- וידוא מתח תקין במצב יציב בהתאם לאמות המידה וכן וידוא ששינויי המתח במוצא המהפך בזמן חיבור וניתוק המערכת, ירידת המתח בניתוק אספקה מחברת החשמל ועליית המתח בחיבור המהפך לא יעלו על 6%.

4. מתקן ייצור פוטו-וולטאי המתחבר <u>ישירות</u> לרשת החלוקה <u>במתח גבוה</u> (הספק העולה על 630 קו"א) בדיקות שיבצעו על ידי בודק פרטי:

- בדיקת מתקן המתח הנמוך המהווה חלק ממתקן הייצור לצורך קבלת היתר הפעלה, תבוצע בהתאם לעקרונות שפורטו לעיל (בסעיף 2.1),
- בדיקת סנכרון - וידוא כניסה לפעולה של כלל המהפכים במתקן,
- בדיקת התנתקות המהפך (פעולת LOM פנימי) בהפסקת חשמל.

* **תנאי לתוקף היתר הפעלה : ביצוע מדידת עכבת לולאת התקלה בלוחות חשמל בזרם חילופין לאחר חיבור המתקן למתח.**

בדיקות שיבוצעו על ידי בודק חברת החשמל:

- וידוא קיום הצהרות יצרן לגבי כוונון המהפכים במתקן לתגובה לחריגות מתח ותדר ברשת בהתאם להנחיות של מינהל החשמל (בכפוף להנחיות של מנהל המערכת),
- וידוא התאמתו של הציוד במתח גבוה לדרישות התקינה הרלוונטית ולדרישות חברת החשמל,
- בדיקת התאמתו של חלק מתח גבוה במתקן הייצור לנדרש בנהלי חברת החשמל הרלוונטיים (בהעדר תקנות חשמל בנושא),
- בדיקת התאמתו של חלק מתח גבוה במתקן הייצור לתוכנית החשמל שלו,
- בדיקת הגנה ראשית וכוונונה כולל הגנת LOM, וממסר הספק חוזר – RP,
- בדיקות תפעוליות בין מתקן הייצור למערכת ה-DMS, כולל בדיקות תקשורת, חיוויים, פיקודים, מדידות וכד׳.

5. **מתקן ייצור פוטו-וולטאי ,המתחבר לרשת החלוקה במתח גבוה (הספק העולה על 630 קו״א) דרך מתקן צריכה.**

בדיקות שיבצעו על ידי בודק פרטי:

הערה - בעת ביצוע הבדיקה **יש מתח במתקן** הצריכה ולכן בבדיקות של מתקן היצור הבודק יבצע גם בדיקות ומדידות תחת מתח.

- בדיקת מתקן המתח הנמוך המהווה חלק ממתקן הייצור תבוצע בהתאם לעקרונות שפורטו לעיל (סעיף 3.1),
- וידוא מתח תקין במצב יציב בהתאם לאמות המידה וכן וידוא ששינויי המתח במוצא המהפך בזמן חיבור וניתוק המערכת, ירידת המתח בניתוק אספקה מחברת החשמל ועליית המתח בחיבור המהפך לא יעלו על 6%,
- מדידת עכבת לולאת התקלה בלוח ראשי של מתקן הייצור, וידוא יישום נכון של אמצעי הגנה בפני חישמול בלוח הראשי בהתאם לנדרש בתקנות החשמל וכו׳,
- בדיקת סנכרון - וידוא כניסה לפעולה של כלל המהפכים במתקן,
- בדיקת התנתקות המהפך (פעולת LOM פנימי) בהפסקת חשמל.

בדיקות שיבוצעו על ידי בודק חברת החשמל:

- וידוא קיום הצהרות יצרן לגבי כוונון המהפכים במתקן לתגובה לחריגות מתח ותדר ברשת בהתאם להנחיות של מינהל החשמל (בכפוף להנחיות של מנהל המערכת).
- וידוא התאמתו של הציוד במתקן הייצור במתח גבוה לדרישות התקינה הרלוונטית ולדרישות חברת החשמל.

- בדיקת שינויים במתקן המתח הגבוה שבוצעו לצורך שילוב מתקן הייצור לנדרש בנהלי חברת החשמל הרלוונטיים (בהעדר תקנות חשמל המתאימות) לרבות בדיקת התאמתם לתכניות חשמל בצד מתח גבוה.
- בדיקת התאמת חלק מתח גבוה של מתקן הייצור לתוכנית החשמל שלו.
- בדיקת הגנה ראשית וכוונונה כולל הגנת LOM, וממסר הספק חוזר – RP.
- בדיקות תפעוליות בין מתקן הייצור למערכת ה-DMS, כולל בדיקות תקשורת, חיווים, פיקודים, מדידות וכדומה.

בכבוד רב,

אינג' איגור סטפנסקי
מנהל מינהל חשמל