**ID: 180 H**

**Management and Maintenance of Renewable Energies**

**Performance Evaluation Revolution of Storage Integrated PV Systems**

**מהפכת מדדי הביצועים של מתקני PV בשילוב אגירה**

**Michael Iospa**

Belectric, Israel

[michael.iospa@belectric.com](mailto:michael.iospa@belectric.com) 054-7605834

במשך שנים רבות, החל מתחילת התעשייה הפוטוולטאית, מתבצעת מדידה של ביצועי המערכת באמצעות מדד, שמהווה היחס בין האנרגיה המיוצרת לאנרגיית הקרינה במבוא המערת, מדד המכונה PR - Performance Ratio. המדד נוח, אינטואיטיבי, קל לחישוב ומקובל על כל גורמי המקצוע בתחום, החל ממהנדסים וכלה באנשי מימון.

השימוש מערכת האגירה הכניס "שיבוש" לאופן חישוב הPR, ולכן המדד הזה אינו אמין כפי שהיה בעבר. מערכת האגירה מונעת מהאנרגיה לזרום במלואה לנקודת הצימוד של המתקן לרשת החשמל, נקודה בה נמנית האנרגיה לצורכי חישוב ה PR. כמו כן, מצבים בהם האנרגיה האגורה נפרקת לרשת לא בצורה מלאה, מקשים מאוד על קבלת תמונה מדויקת של כמות האנרגיה שמקורה מהשמש, או שאנרגיה זו הוטענה מראש מהרשת.

על מנת לבצע אומדן ביצועים אמין יותר למערכות פוטוולטאיות משולבות אגירת אנרגיה נדרש לבצע שינוי תפיסתי, שינוי מעיקרון ארוך יומין, השגור בפני רבים, שינוי בגדר מהפכה במדידת ביצועי המערכת. התפיסה החדשה שמומלצת לא מתבססת על מדידה רציפה של יחס הקרינה והאנרגיה לרשת (PR), אלא מדידה של נתונים אלו, כל עוד אין "הגבלות רשת", שכן מערכת אגירה מהוות תחליף לרשת החשמל, בכל מה שנוגע לייעד האנרגיה המיוצרת מהשמש. מדידת הPR תתבצע בצורה מקוטעת, בזמן שמערכת האגירה או הרשת (או שתיהן יחד במשולב) מסוגלות לקלוט את כל האנרגיה המיוצרת ע"י המערכת הפוטוולטית. בתרחישים של הגבלה בהזרמת האנרגיה מאחד גורמים, יווצר עיוות בחישוב הPR, משום שהירידה באנרגיה המיוצרת לא נובעת מירידת הקרינה, ולכן לכאורה, תתקבל תמונה של ירידה בביצועים.

פתרון זה אינו מלא, משום שבנוסף למערכת הייצור, שעבורה ניתן למדוד את הביצועים בשיטה המוצעת, מצטרפת מערכת אגירה, שמהווה חלק משמעותי מהמתקן הייצור, ו"בריאות" מערכת האגירה תשפיע בצורה משמעותית על ביצועי המתקן כולו. מדידת ביצועי מערכת האגירה תתבצע באמצעות יחס דומה למדד הPR, אך מבוא המערכת ייהיה האנרגיה המוטענת ומוצא המערכת יהיה האנרגיה הנפרקת, מדד הנקרא RTE - Round Trip Efficiency. מדד נוסף המתאר את איכות קיבולת מערכת האגירה מכונה SOH - State of Health, המהווה את אחוז קיבולת מערכת האגירה ביחס לקיבולת המקורית.

לסיכום, שילוב של שלושת המדדים PR, RTE, SOH נותנים תמונה בהירה יותר לגבי ביצועי המערכת הפוטוולטאית בשילוב אגירה, בעזרתם ניתן לעקוב אחרי איכות זרימת האנרגיה בכל הרכיבים בנפרד ויחד.



**Professional Profile**

• Head of Engineering at Belectric Israel

• Certified Electrical Engineer with PV extensive PV design experience

• Performance analysis capabilities

• Detailed design of electrical systems and PV plants in particular

Professional Achievements • Design of a 60MWp PV plant in Timna, grid connection during 2020

• Design of 56MWp floating PV projects during 2020-2021

• Design of a total of total of 120MWp of ground mounted projects during 2017-2021 and grid connection

• Grid connection of 30MWp PV projects during 2017

**Occupational Experience**

2016 – present

Belectric Israel – Head of Engineering: managing the design process of all PV disciplines including civil works, structure design, AC and DC electrical systems, security and SCADA systems. Grid connection and integration to the electrical grid

2014-2016

Belectric Israel – Head of Monitoring and Electrical Maintenance: Managing PV technicians, participating in maintenance work, reporting, performance analysis and O&M tool development

2013-2014

Belectric Israel – Monitoring Supervisor: Monitoring of PV plant performance and reporting

Education 2009-2013

B.Sc at Electrical and Computer Engineering, Ben-Gurion University of the Negev