جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
قسم هندسة الطاقة الكهربائية

تحليل الأداء الفني والاقتصادي لنظام كهرضوئي مرتبط مع الشبكة العامة
Technical and economic performance analysis of grid connected PV system

إعداد المهندسة نوره المحرز

إشراف أ.م.د. علي السيد و م.د. يونس علي

الملخص

الغرض الرئيس من هذه الرسالة هو هو تقديمُ تحليلٍ تقني واقتصادي، لنظام الطاقة الشمسية الكهروضوئية المتصل بالشبكة، اختير مشروع المحطة الكهروضوئية باستطاعة /1.25/ ميغاواط، المنفذة فيٍ منطَقة الكسوةً بريف دمشق، والعائدة للمؤسسة العامة لتوليد الكهرباء، دُرس الموقع المختار للمشروع، وحُلّلت بيانات الإشعاع الشمسي فيه، أُجريت زيارات ميدانيةٍ عدة إلى المحطة، وأُخذت مجموعةٍ من القياسات الحقلية اللازمة لإجراء البحث. وأُجري تحليلٍ فني لأداء المحطة على مدار ثلاث سنوات، ثم حُلّلت النتائج وحُسِبت كمية الطاقة الكهربائية الفعليةً المنتجة من المشروع خلال السنوات المشمولة بالدراًسة، وًتمت النمذجة باستخدام برنامج المحاكاة pv syst، إضافة لذلك تم إجراء دراسة اقتصادية للمحطة.

القسم النظري

يحتوي على مقدمة عن الطاقة الشمسية وأساسياتها والزوايا الشمسية ومركبات الإشعاع الشمسي ووصف موجز للمكونات الأساسية لأنظمة الطاقة الشمسية من خلايا شمسية وأنواعها ومنحنيات الأداء لها ومدخرات ومعرجات ثم شرح لأنظمة الطاقة الشمسية المستقلة والمرتبطة بالشبكة، وعرض لأهمية طرق تحصيل ومراقبة بيانات المحطة الكهروضوئية من خلال مسجلات البيانات التي يتم تركيبها في المشاريع.

القسم العملي

دراسةٌ مفصلةٌ لمكونات محطة الكسوة الكهروضوئية، من حيث وصف الموقع وعرض لأنواع وعدد الألواح الشمسية والمعرجات المستخدمة وشرح لطريقة توزع سلاسل الألواح الشمسية على المعرجات داخل المحطة وتقسيم المعرجات إلى مجموعات من أجل الدراسة التحليلية ومن ثم توصيف لبقية مكونات المحطة من كابلات ولوحات تجميع ومحولات وجهاز المراقبة المستخدم لتحصيل البيانات، وعرض للقياسات الحقلية التي تمت أثناء الزيارة الميدانية .

القسم العملي

التحليل الفني لأداء المحطة على مدى ثلاث سنوات عن طريق حساب إنتاجية جميع المعرجات للحصول على إنتاج المحطة من الطاقة الكهربائية، ومن ثم تحصيل بيانات الإشعاع الشمسي لكل شهر على مدار الثلاث سنوات للمقارنة بين انحراف الإنتاجية عن الإشعاع الشمسي. وحساب ضياعات كابلات التيار المستمر والمتناوب، ثم التحليل الفني لأداء المحطة باستخدام برنامج pv systعن طريق إدخال بيانات المحطة للبرنامج للحصول على نتائج المحاكاة والضياعات الناتجة عند المحاكاة ومقارنتها مع القيم النظرية للطاقة المنتجة.

النتائج والمناقشة

- تقييم أداء محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية المتصلة بشبكة باستطاعة 1.25ميغاوات، التي رُكّبت في منطقة الكسوة على أساس سنوي، ووُجد أنَّ المحطة تعمل عملاً جيداً ،وهناك إمكانية لتوسيعها.
- أدت الدراسة إلى الوصول لبيانات متوسط الإشعاع الشمسي في المنطقة اعتماداً على محطة الرصد الموجودة ضمن المنطقة التي وجد أنَّها تتلقى حوالي $5.6\ kwh/m^2.day$.
- حساب إنتاجية كل معرج داخل المحطة وأدائه وأظهر التحليل الفني للمحطة أسباب الاختلاف بالإنتاج وأوضحت النمذجة أنَّ المحطة تعمل بنسبة أداءٍ جيدةٍ.
- تشير نتائج التحليل الاقتصادي إلى أنَّ فترة استرداد تكاليف التأسيس الأولية 5.8 سنوات، وأنَّ المشروع سيوفر حوالي 1565طناً من غاز ثاني أكسيد الكربون.

المراجع

B. K. Shiva Kumar ،"Performance evaluation of 10 MW grid connected solar photovoltaic power plant in India "،Energy Reports2015.

E. N. KUMI ،TECHNICAL AND ECONOMIC ANALYSIS OF A 1MW GRID-CONNECTED SOLAR PHOTOVOLTAIC POWER SYSTEM AT KNUST-KUMASI ،Ghana: Kwame Nkrumah University 2012.

M. A. A. H. A.-W. A. H. A.-B. M. T. C. Hussein A. Kazema ،"Techno-economic feasibility analysis of 1 MW photovoltaic grid connected system in Oman "،Case Studies in Thermal Engineering ،september 2017 .

ع. حمزة، كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية، جامعة دمشق ، 2008.

ج. ا. ا. ،. غ. ورقوزق، دمج النظم الكهرضوئية في الشبكات الذكية، دمشق: Newcastle University (UNEW) 2019 .