تاريخ الطاقة الشمسية

لم تكن الألواح الشمسية هي المحاولة الأولى للاستفادة من الطاقة الشمسية ففي العصور القديمة استطاعت الكثير من الحضارات تكريس ضوء الشمس والاسفادة منه في العديد من المجالات مثل إشعال النيران عن طريق العدسات المكبرة وغرف التشمس ذات الألواح الزجاجية النفاذة لأشعة الشمس وفي أواخر القرن الثامن عشر والتاسع عشر ، نجح الباحثون والعلماء في استخدام ضوء الشمس لتشغيل الأفران، كما استغلوا طاقة الشمس لإنتاج قوارب بخارية تعمل بالطاقة الشمسية.
أما التاريخ الحديث للطاقة الشمسية فيعود إلى العام 1873 ، عندما اكتشف العالم ويلوبي سميث أن عنصر السيلينيوم لديه إمكانات ناقلة ضوئية ، ثم اكتشاف ويليام جريلز آدامز وريتشارد إيفانز داي عام 1876 أن السيلينيوم يولد الكهرباء عند تعرضه لأشعة الشمس، وبعد بضع سنوات في عام 1883 ، أنتج تشارلز فريتس بالفعل أول خلايا شمسية مصنوعة من رقائق السيلينيوم – وهو السبب الذي جعل بعض المؤرخين ينسبون الاختراع الفعلي للخلايا الشمسية إلى العالم فريتس.
وفي العام 1954 قام كل من داريل شابين وكالفن فولر وجيرالد بيرسون بابتكار أول لوح طاقة شمسية مصنوع من السيليكون بالاعتماد على خلية السيليكون الكهروضوئية (PV) وهي التقنية التي تعتمد عليها الألواح الشمسية الحالية وكان هذا اللوح آنذاك يستطيع تحويل ضوء الشمس بكفاءة تبلغ 4٪ ، أي أقل من ربع ما تستطيع الخلايا الحديثة القيام به.

مفهوم الطاقة الشمسية

الطاقة الشمسية هي الطاقة التي نحصل عليها من الشمس أي من تحويل الطاقة الضوئية الناتجة عن الإشعاع الشمسي إلى طاقة كهربائية أو حرارية، والطاقة الشمسية مصدرها الشمس وهي عبارة عن حرارة وإشعاعات ضوئية مختلفة الأنواع والأطوال الموجية، والشمس نوع من أنواع النجوم وهي عبارة عن كتلة ملتهبة من الغازات وأشهر هذه الغازات هي الهيدروجين والهيليوم حيث يشكل غاز الهيدروجين

نسبة 77% تقريباً من الكتلة الإجمالية من الشمس بينما يشكل الهيليوم نسبة 23%، يبلغ متوسط طول قطر الشمس 1.392 مليون كيلومتراً، وهو أكبر من قطر الأرض بـ 109 مرات، وتبلغ كتلتها حوالي 1990 تريليون تريليون طن، أي أن كتلتها أكبر من كتلة الأرض بـ 330.000 مرة، وتبلغ درجات الحرارة على سطح الشمس حوالي 6000 درجة مئوية بينما ترتفع في اللب لتصل إلى 20 مليون درجة مئوية، تنتج هذه الحرارة العالية عن تفاعلات الاندماج النووي بين ذرات الهيدورجين لتكوين الهيليوم تحت ظروف الحرارة العالية، حيث تندمج أربع أنوية لذرات هيدروجين لتكوين نواة ذرة هيليوم واحدة مع إطلاق حرارة كبيرة، والحرارة الناتجة عن هذا الاندماج هي التي تحافظ على حرارة الشمس وتحفز عمليات اندماج جديدة وهكذا.

تقع الكرة الأرضية في المدار الشمسي وتدور حول نفسها بشكل يومي مما يسبب تعاقب الليل والنهار وتدور حول الشمس في كل سنة مرة مما يسبب تعاقب الفصول الأربعة، والأشعة الشمسية التي تصل إلى كوكب الأرض هي أشعة كهرومغناطيسية ذات أطوال موجية متعددة وطاقات مختلفة مثل الأشعة المرئية والأشعة فوق البنفسجية والأشعة السينية وأشعة غاما وغيرها، إلى جانب كميات من الحرارة تصل مع هذه الإشعاعات، تتوزع الطاقة الشمسية على سطح الأرض بنسب متفاوتة وتبلغ ذروتها في المناطق القريبة من خط الاستواء، حيث تبلغ شدة الإشعاع الشمسي 1000 واط لكل متر مربع.

يتأثر الإشعاع الشمسي الوارد على سطح الأرض بالعديد من العوامل إذ ينعكس ما يقارب 30% منه إلى الفضاء الخارجي، ويتحول نسبة 47% منه إلى حرارة وتمتص المحيطات والسحب نسبة كبيرة منه، وتتفاوت شدة الإشعاع في المناطق المختلفة من سطح الأرض وتؤثر التضاريس فيه بشكل كبير ففي المناطق الصحراوية يتراوح متوسط الإشعاع السنوي ما بين ٢٠٠٠-٢٥٠٠ كيلو واط/ ساعة في المتر المربع الواحد، وفي مناطق أخرى يتراوح معدل الإشعاع السنوي فيها ما بين ١٠٠٠-١٥٠٠ كيلو واط / ساعة في المتر المربع الواحد، وأما في المناطق القطبية فيمكن أن ينعدم الإشعاع الشمسي في بعض الفصول وذلك بسبب ميلان محور الأرض عن مدار الشمس.

خلية السيليكون

السيليكون هو مادة نصف ناقلة أو شبه موصلة (أي أنها تقع في المنتصف بين المواد الناقلة والمواد العازلة فهي يمكن أن تمرر الكهرباء ولكن ليس بنفس كفاءة المواد الناقلة)، وهي المادة الأساسية في صنع الألواح الشمسية والسيليكون النقي يستخرج من الرمل النقي، ويتم تشكيله إما على شكل مادة بلورية سميكة كالسيليكون البلوري Crystalline Silicon أو على شكل مادة لابلورية رقيقة كمادة السيلكون اللابلوري (Amorphous Silicon a-Si) أو على شكل مواد مترسبة كطبقات فوق شرائح من شبه الموصلات تتكون من أرسنيد الجاليوم (Gallium Arsenide GaAs)

عندما تتعرض أشباه الموصلات للضوء ، فإنها تمتص طاقة الضوء وتنقلها إلى جسيمات سالبة الشحنة تسمى الإلكترونات، تسمح هذه الطاقة للإلكترونات بالحركة والتدفق عبر المادة بشكل يشبه التيار الكهربائي، ثمّ يتم استخراج هذا التيار من خلال تماسات معدنية موصلة ويمكن بعد ذلك استخدامها لتشغيل الأحمال الكهربائية المختلفة حسب الجهد المنتج من هذه الخلايا.

تقاس كفاءة الخلية الكهروضوئية بمقدار الطاقة الكهربائية الخارجة من الخلية مقارنة بالطاقة المنتجة من الضوء الساطع عليها، حيث تعتمد كمية الكهرباء المنتجة من الخلايا الكهروضوئية على الخصائص (مثل الشدة والأطوال الموجية) للضوء المتاح وخصائص الأداء المتعددة للخلية.

أنواع الخلايا الشمسية

لم يكتفِ العلماء باكتشاف طريقة توليد الطاقة الكهربائية من الخلايا الضوئية بل استمرت الأبحاث والدراسات لتحقيق أقصى استفادة من هذه التقنية ورفع كفاءة التحويل لذلك تم ابتكار العديد من أشكال الخلايا الضوئية وأشهر هذه الأشكال:

- **خلية شمسية أحادية البلورة**: وهو الشكل الأفضل والأعلى كفاءة من أشكال الخلايا الشمسية إلا أنه الأغلى سعراً، يتم تشكيل هذا النوع من بلورة سيليكون مفردة ويمكن لكل متر مربع من هذه البلورات أن يمتص الإشعاع الشمسي لينتج ما بين 110 إلى 160 وات من الطاقة الكهربائية، ومن الجدير بالذكر أن

الإشعاع الشمسي في يوم مشمس وفي مكان قريب من خط الاستواء تبلغ قوته 1000 وات لكل متر مربع، وبالتالي فإنّ كفاءة الخلايا الشمسية أحادية البلورة هي من 11% إلى 24% من الإشعاع الشمسي لكل متر مربع.

- **خلايا شمسية متعددة البلورة**: هذا النوع من بلورات السليكون أقل كفاءة من نظيره وحيد البلورة وتبلغ كفاءة التحويل بين 9 % إلى 13% من الإشعاع الشمسي، يتكون من رقائق من السليكون كُشطت من بلورات سليكون أسطوانية الشكل ثم يتم معاجتها كيميائياً في أفران لزيادة خواصها الكهربائية ثم يتم تغطية سطوحها بمواد تمنع الانعكاس لكي تمتص أشعة الشمس بكفاءة عالية، مقارنةً مع الخلايا الشمسية وحيدة البلورة فإنّ متعددة البلورات أقل كفاءة ولكن سعرها أقل أيضاً.
- **خلايا شمسية غير متبلورة:** وفي هذا النوع يتم ترسيب مادة السيليكون على شكل طبقات رفيعة على أسطح من الزجاج أو البلاستيك، يتميز هذا النوع بسهولة التصنيع إلا أن كفاءته منخفضة تتراوح من 3% إلى 6% وهومناسب للتطبيقات الكهربائية ذات الاستهلاك المنخفض للطاقة 40 وات وما دون.

كفاءة تحويل الطاقة الشمسية

نالت الطاقة الشمسية شعبيةً كبيرةً وبدأت تنافس لتحل محل الوقود الأحفوري في الكثير من التطبيقات فالطاقة الشمسية تتمتع بالعديد من الخصائص التي تميزها عن غيرها من مصادر الحصول على الكهرباء فهي مجانية ودائمة ومتجددة كما أنها صديقة للبيئة فعملية تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية لا تنتج أي مخلفات مضرة بالبيئة، كما أنها متاحة للجميع ولا تحتاج إلى حفر أو تنقيب أو تفجير للحصول عليها، وبإمكانها أن تعطي مقدار جيد من الطاقة الكهربائية، إلا أنها محدودة بالمساحة حيث تبلغ كثافة الإشعاع الشمسي في ذروته أي في المناطق القريبة من خط الاستواء ما يقارب 1000 واط لكل 1 متر مربع، ولكن الألواح الشمسية لا يمكنها تحويل كامل طاقة الإشعاع الشمسي إلى طاقة كهربائية وذلك يعتمد على نوع الخلايا الشمسية وكفاءتها مما يعني أن الطاقة الشمسية تتطلب مساحات واسعة لتوليد كميات كبيرة من الطاقة، كما أن الطاقة الشمسية تتعلق بالموقع الجغرافي حيث ترتفع كفاءة الحصول على الطاقة الشمسية في المناطق الحارة التي يكون سطوع الشمس فيها عالٍ وطويل نسبياً وتقل كفاءتها إلى حد

اللافائدة في المناطق القطبية حيث تندر أشعة الشمس، كما أن كفاءة الطاقة الشمسية تقل في فصل الشتاء وتصل إلى ذروتها في فصل الصيف.

تقنيات تحويل الطاقة الشمسية

منذ اكتشاف تقنيات الاستفادة من الطاقة الشمسية لم تهدأ الأبحاث والدراسات والتجارب العلمية والعملية لتحسين كفاءة وأداء الخلايا الشمسية وتقنيات التحويل الكهرضوئي ومن أشهر التقنيات المستخدمة اليوم هي:

- **الطريقة المباشرة عن طريق الخلايا الشمسية:** وهي الطريقة الأفضل والأكثر كفاءة تعتمد هذه التقنية على تحويل الإشعاع الشمسي مباشرة إلى طاقة كهربائية في عملية تسمى بالتحويل الكهروضوئي أو التحويل الفوتوضوئي (photovoltaic conversion)، وتتميز بسهولة التركيب والصيانة، وعمرها الافتراضي يمكن أن يصل إلى 25 سنة، تستخدم في هذه التقنية الألواح الشمسية وهي ألواح حرارية زجاجية مكونة من خلايا فولتوضوئية وهذه الخلايا مصنوعة من مادة السيلكون المعالج كيميائياً، وهي حساسة للإشعاع الضوئي فعندما تسقط أشعة الشمس على هذه الخلايا تتحرر من سطوحها إلكترونات سالبة الشحنة يمكنها أن تتدفق عبر أسلاك ناقلة على شكل تيار كهربائي، يتكون كل لوح ضوئي من مجموعة من الخلايا الضوئية المرتبطة مع بعضها بواسطة أسلاك ناقلة حيث يتم تجميع الجهد الكهربائي من هذه الخلايا لإنتاج الجهد الكلي الذي يتم من خلاله تشغيل الأحمال الكهربائية المختلفة أو إيصاله إلى البطاريات لتخزينه.

هذه التقنية هي التقنية الأفضل والأكثر انتشاراً حيث أصبحت مستخدمة على نطاق واسع في المصانع والمعامل وفي المزارع في الأرياف من أجل تشغيل مضخات المياه وازداد الاهتمام بها فأصبحت تقام عليها مشاريع حكومية لتوليد الطاقة الكهربائية على نطاق واسع عن طريق إقامة المحطات الشمسية التي تعتمد على نشر ألواح شمسية على مساحات شاسعة وتحويل الطاقة الكهربائية المنتجة من هذه الألواح إلى الشبكة الكهربائية للبلاد، كما أنها مستخدمة بشكل كبير في المنازل بحيث يتم تشغيل الأحمال الكهربائية في النهار على الطاقة المقدمة من الألواح وتخزين الفائض من الطاقة المنتجة من أجل استخدامها في الليل.

- **تقنية التحويل الحراري الديناميكي:** وهي الطريقة غير المباشرة إذ لا يتم الحصول على الطاقة الكهربائية من الطاقة الضوئية بشكل مباشر، بل يتمّ الحصول على الطاقة الكهربائية من خلال المحطة الحرارية التي تعتمد على السوائل والموائع عن طريق تقنية دورة "رانكلين"، ففي المحطات الحرارية التقليدية يتم استخدام الوقود من أجل تسخين السوائل أو الموائع وتزويد خلايا التحويل الحراري بالحرارة اللازمة من أجل توليد الطاقة الكهربائية، أما في المحطات الحرارية التي تعتمد على الطاقة الشمسية فإن هذه الطاقة تحل محل الوقود من أجل تسخين السوائل أو الموائع، وتستعمل في هذه التقنية المجمعات والمركزات الشمسية الحرارية التي تقوم بتجميع أشعة الشمس وتركيزها على المبدل الحراري وجهاز الاستقبال الذي يحتل موقع البؤرة لعدد كبير من العاكسات فينتج عنه حرارة عالية قادرة على تدير توربين بخاري الذي يقوم بدوره بتدوير المولد الكهربائي للحصول على الطاقة الشمسية.

تخزين الطاقة الشمسية

تتميز الطاقة الشمسية بإمكانية تحويلها إلى طاقة كهربائية وتخزينها في بطاريات أو تحويلها إلى أي شكل أخر وإعادة الحصول عليها من جديد على مبدأ مصونية الطاقة الذي ينص على " أن الطاقة لا تفنى ولا تخلق من العدم بل تتحول من شكل إلى آخر بدون زيادة او نقصان"، لذلك أمكن تحويل الطاقة الشمسية إلى أنواع أخرى من الطاقة لتخزينها ومن طرق تخزين الطاقة ما يأتي:

- **التخزين عن طريق البطاريات:** تقسم أنظمة الطاقة الشمسية من حيث الاستخدام إلى قسمين، النظام الأول تشغيل بدون تخزين وفي هذا النظام يتم استغلال الطاقة الكهربائية المنتجة من الألواح الشمسية خلال ساعات النهار فقط ولا يتم تخزين الطاقة الفائضة، يستخدم هذا النوع بشكل أساسي في المصانع أو لتشغيل مضخات المياه ومضخات الري في الأراضي الزراعية البعيدة، والنظام الآخر هو نظام تشغيل مع تخزين وفي هذا النظام يتم استخدام الطاقة الشمسية المنتجة من الألواح الشمسية لتشغيل الأحمال الكهربائية وتخزين الفائض منها في بطاريات كيميائية حيث يتم الاستفادة من الطاقة المخزنة داخل هذه البطاريات في ساعات الليل، يستعمل هذا النوع من التخزين بشكل أساسي في أنظمة الطاقة الشمسية المنزلية.

- **التخزين الحراري:** في هذه الطريقة يتم تخزين الطاقة الحرارية الناتجة عن حرارة الشمس في ساعات النهار باستخدام مواد مثل الملح المصهور أو الماء بحيث يتم تسخين هذه المواد ثم حفظها في خزان عازل من أجل الاستفادة من حرارتها في الليل بحيث تستخدم بشكل أساسي لغلي الماء لإنتاج الطاقة، تستخدم هذه الطريقة في محطات توليد الكهرباء الحرارية.
- **التخزين الميكانيكي**: وفي هذه الطريقة يتم تحويل الفائض من الطاقة المنتجة إلى طاقة ميكانيكة وتخزينها بشكل ميكانيكي لإعادة استتخدامها لتوليد الطاقة الكهربائية فيما بعد، كمثال عليها عملية ضخ المياه حيث يتم ضخ المياه إلى أعلى من خلال توربينات بالاعتماد على الطاقة الشمسية وعند الحاجة إلى استعادة هذه الطاقة يتم إعادة ضخ هذه المياه نحو الأسفل عبر التوربينات والحصول على الطاقة الكهربائية من خلال هذه التوربينات.

استخدامات الطاقة الشمسية

ازدادت أهمية الطاقة الشمسية في السنوات الأخيرة إلى حد كبير وزاد الاعتماد عليها سعياً إلى الاستغناء عن النفط ومشتقاته التي سببت الكثير من الحروب والكوارث وفي ظل أزمة المشتقات النفطية التي تعيشها دول أوروبا اتجهت معظم شركات صناعة السيارات إلى صناعة السيارات الكهربائية التي تحوي على بطاريات ليثيوم ومغطاة بألواح طاقة شمسية ويوجد الكثير من المجالات التي تستخدم فيها الطاقة الشمسية اليوم ومنها:

- **المزارع الشمسية**: وهي المشاريع الحكومية التي تهدف إلى زيادة إنتاجها الاستراتيجي من الطاقة الكهربائية من خلال نشر آلاف الألواح الشمسية في الأماكن التي تشرق فيها الشمس كثيراً وتقوم بتحويل إنتاج هذه الألواح إلى شبكة الكهرباء الحكومية.
- **الاستخدام المنزلي**: أصبحت أنظمة الطاقة الشمسية المنزلية متواجدة في كل مكان وبشكل خاص في الدول العربية التي تعاني من حروب و أزمات في تأمين الكهرباء مثل لبنان وسوريا.

- **الطاقة الشمسية لتشغيل المحطات الحرارية**: وكما أسلفنا سابقاً أن بعض المحطات الحرارية تعتمد على الطاقة الشمسية في تسخين الموائع بدلاً من اعتمادها على الوقود.
- **في قطاع المواصلات**: تقام الكثير من الأبحاث والمشاريع في الوقت الحالي من أجل توظيف الطاقة الشمسية في قطاع النقل والتخلي عن الوقود لذلك يتم صنع السيارات والقطارات وحتى الطائرات التي تعمل على الطاقة الشمسية.

متطلبات نظام طاقة شمسية منزلي

لم يعد استخدام الطاقة الشمسية مقتصراً على التطبيقات الصناعية وتوليد الكهرباء في المحطات الحرارية بل أصبحت أنظمة الطاقة الشمسية المنزلية من أكثر أنواع الطاقة الشمسية انتشاراً حيث يمكن من خلال هذه الأنظمة الاستغناء بشكل نهائي عن شبكة الكهرباء الحكومية والتخلص من دفع الفواتير الباهظة، ويتكون نظام الطاقة الشمسية المنزلي بشكل أساسي من المكونات الآتية:[3]

- ألواح الطاقة الشمسية ويختلف عددها وحجمها واستطاعتها حسب كمية الاستطاعة المراد توليدها.
- حوامل حديدية لتثبيت الألواح حيث ينبغي أن يكون أن يتم وضع الألواح بزاوية ميلان باتجاه الشمس بيحث يتم تحقيق أقصى استفادة منها.
- منظم جهد الألواح، وهو جهاز إلكتروني يقوم بأخذ الجهد الكهربائي الناتج عن الألواح والمتغير حسب شدّة الإشعاع الشمسي ليقوم بتنظيم هذا الجهد وتقديمه على شكل جهد ثابت إلى البطارايات أو العواكس.
- بطاريات من أجل تخزين الطاقة الكهربائية الفائضة.
- إنفرتر أو عاكس وهو الجهاز الذي يقوم بتحويل الجهد المستمر الناتج عن الألواح والمخزن في البطاريات إلى جهد متناوب لتشغيل الأحمال الكهربائية.
- مفاتيح وقواطع من أجل تنظيم عمليات الفصل والوصل عن الشبكة الكهربائية.
- أسلاك التوصيل.

تطبيق عملي

وفي هذه الفقرة سنقوم بإجراء تطبيق عملي لتصميم نظام طاقة شمسية منزلي باستطاعة 3000 واط يتم فيه استخدام الأحمال الكهربائية الآتية:

- وهي الأجهزة الكهربائية المراد تغذيتها عن طريق نظام الطاقة الشمسية وهي مبينة في الجدول الآتي:

الجهاز	الاستطاعة الكهربائية	العدد	مدة التشغيل
لمبة كهربائية	20 واط	10	10 ساعات
مروحة كهربائية	50 واط	2	5 ساعات
تلفزيون 32 بوصة	50 واط	1	8 ساعات

حساب الاستطاعة الكهربائية للأحمال

يمكن حساب الاستطاعة الكهربائية من خلال العلاقة الآتية:

الاستطاعة الكهربائية = الجهد الكهربائي × التيار الكهربائي	P = V × I
P: الاستطاعة الكهربائية وواحدتها الواط V: الجهد الكهربائي وواحدته الفولط I: التيار الكهربائي وواحداته الآمبير	

استطاعة اللمبات = 10 × 20 × 10 = 2000 واط / ساعة

استطاعة المراوح = 5 × 50 × 2 = 500 واط / ساعة

استطاعة التلفاز = 8 × 50 × 1 = 400 واط / ساعة

مجموع الأحمال الكهربائية = 2900 واط / ساعة

حساب عدد الألواح المطلوبة

- نقوم بحساب عدد الألواح بناءً على عدد الساعات التي يمكن الاستفادة فيها من أشعة الشمس مع حسابات الفقد في الكوابل والأجهزة الأخرى وبفرض أن الشمس تشرق لمدة خمس ساعات فإنّ:

عدد الألواح الشمسية المطلوبة للحمل = 2900 ÷ 5 = 580 واط

- وعلى اعتبار أن كفاءة الألواح الشمسية هي 90% فإن الاستطاعة المطلوبة هي:

580 × (100 ÷ 90) = 644 واط

- وبأخذ نسبة الفقد في الكابلات والعاكس ولفرض أنها 10% وبالتالي:

644 × 100 ÷ (100 – 10) = 716 واط

وبالتالي فإننا نحتاج ألواح تستطيع إنتاج 716 واط في ساعة مما يعني أننا يمكننا استخدام 3 ألواح كهربائية كل لوح باستطاعة 250 واط.

حساب البطاريات

- بفرض أننا سنقوم باستخدام بطاريات بجهد 12 v فإنّ:

2900 ÷ 12 = 242 أمبير / ساعة

- وحتى لا نقوم بإجهاد البطارية بنسبة أكبر من 80 % من قدرتها:

242 × (100 ÷ 80) = 302.5 أمبير / ساعة

- ولا ننسى حساب الفقد من الإنفرتر الذي كفاءته 90%:

302.5 × (100 ÷ 90) = 336 أمبير / ساعة

إذاً نحن بحاجة إلى بطارية بتيار 366 وما فوق وبالتالي فإن البطاريات المطلوبة هي بطاريتان توصلان على التفرع كل بطارية 12 فولت ، 200 أمبير / ساعة.

حساب منظم الشحن

يعتمد حساب منظم الشحن على الطريقة التي تمت بها ربط الألواح سواء على التسلسل أو على التفرع، وباعتبار بأن قدرة اللوح هو 250 واط والجهد الأعظمي هو 34 فولت والتيار الأعظمي هو 7.3 أمبير فإنّ:

- في حالة الوصل التسلسلي يظل التيار ثابتاً أي 7.3 أمبير والجهد يساوي مجموع جهود الألواح وبالتالي فإن منظم الشحن المناسب 10 أمبير.
- أما في حالة الوصل التفرعي فإن الجهد يبقى ثابتاً والتيار يساوي 22 أمبير تقريباً وبالتالي فإن منظم الشحن المناسب هو 30 أمبير.

اختيار الأسلاك الكهربائية

إن اختيار الأسلاك الكهربائية في تركيب الطاقة الشمسية أمر مهم للغاية نظراً لأن الكابلات تشكل مصدر فقد للطاقة التي تمر عبرها لذلك يفضل أن تكون هذه الكابلات مصنوعة من النحاس وأن تكون قصيرة قدر الإمكان ويعتمد اختيار نوع الكابلات على العوامل الآتية:

- الجهد الكهربائي الخارج من الألواح.
- التيار الكهربائي الخارج من الألواح.
- المسافة بين الألواح والمنظم والبطاريات.
- نوع التوصيل تسلسلي أو تفرعي.

ولحساب مقطع السلك المناسب يمكن الاستعانة بالمعادلة الآتية:

مقطع الكيبل = الرمز الثابت × المسافة × شدة التيار ÷ (نسبة انخفاض الفولتية المسموح بها × الفولتية)

- مقطع الكيبل: وواحدته مم.
- الرمز الثابت: ثابت يعبر عن نوع المعدن المصنوع منه السلك وهو 0.0344 من أجل سلك نحاسي و 0.056 من أجل سلك من الألومنيوم.
- المسافة: تعبر عن طول الكابلات اللازمة وتقاس بالمتر.

وعلى فرض أنّنا سنستعمل أسلاكاً نحاسية وأن المسافة بين منظم الشحن والألواح تساوي 15 متراً ونسبة انخفاض الفولتية يساوي 3% فإنّه وحسب المعادلة السابقة:

- **في حالة الوصل التسلسلي:** سيكون التيار ثابتاً وبالتالي وبتعويض القيم السابقة في المعادلة نجد أن سماكة الكبل المناسبة هي **2 مم.**
- **في حالة الوصل التفرعي:** سيكون التيار هو مجموع تيارات الألواح الثلاثة وبالتالي وبتعويض القيم السابقة في المعادلة نجد أن سماكة الكبل المناسبة هي **11مم.**

خاتمة بحث عن الطاقة الشمسية

مما تقدم في هذا البحث نجد أن الطاقة الشمسية هي الأمل الذي يمكن أن تعتمد عليه البشرية في تحولها نحو الطاقة النظيفة وهي البديل الأفضل الذي يمكن أن يحل محل أنواع الوقود الأحفوري التي من المتوقع أن تنتهي بعد عدة سنوات، فالطاقة الشمسية مصدر نظيف ومتجدد ومستمر وقد تطورت تقنيات الاستفادة من الطاقة

الشمسية لتشمل جميع المجالات من مجالات توليد الطاقة الكهربائية إلى مجال تشغيل مضخات المياه وتشغيل المنازل وتحريك السيارات وغيرها.

المراجع[-]

1. ^ news.energysage.com، solar energy ، 2023/01/27
2. ^ marefa.org، الشمس، 2023/01/27
3. ^ cptechmaroc.ma، دليل تدريبي لتصميم و تركيب أنظمة الطاقة الشمسية، 2023/01/27