SEED

مشروع التنمية الاقتصادية والطاقة المستدامة في الأردن

Sustainable Energy and Economic Development Project in Jordan

نشرة تعريفية بالسخانات الشمسية وكيفية اختيار العناصر المناسبة لنظامك

Introduction to Solar Water Heating Systems & Selection Criteria

Prepared for:
Energy and Minerals Regulatory Commission
هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن

June 2020

Canada

JREEEF
Jordan Renewable Energy & Energy Efficiency Fund
صندوق تشجيع الطاقة المتجددة وترشيد الطاقة
MINISTRY OF ENERGY AND MINERAL RESOURCES
وزارة الطاقة والثروة المعدنية

SEED
مشروع التنمية الاقتصادية والطاقة المستدامة في الأردن
Sustainable Energy and Economic Development Project in Jordan

نشرة تعريفية بالسخانات الشمسية وكيفية اختيار العناصر المناسبة لنظامك

Introduction to Solar Water Heating Systems & Selection Criteria

هناك تقنيتان رئيسيتان لسخانات الطاقة الشمسية للتطبيقات المنزلية: الألواح المسطحة والسخان ذو الأنابيب المفرغة. اختيار التكنولوجيا يعتمد على عوامل مثل المناخ في الموقع ودرجة حرارة الماء المطلوبة. من الأفضل استخدام الألواح المسطحة في الأماكن ذات المناخ الحار بشكل عام على مدار السنة أو في التطبيقات التي تتطلب الماء الساخن فقط خلال فصل الصيف / الطقس الحار. تعد السخانات ذات الأنابيب المفرغة أكثر ملاءمة في المواقع التي تكون فيها درجات الحرارة في فصل الشتاء منخفضة للغاية. علاوة على ذلك، بالنسبة للتطبيقات التي تتطلب ماء يصل إلى 90 درجة مئوية تقريباً، من الأفضل اختيار السخان ذو الأنابيب المفرغة، بينما يمكن للتطبيقات التي تتطلب درجات حرارة ماء تصل إلى 60 درجة مئوية اختيار الألواح المسطحة. بشكل عام ، تتطلب الألواح المسطحة صيانة أقل وهي أقل تكلفة.

There are two main solar thermal collector technologies: flat plate and evacuated tube solar collectors. Both of these technologies are widely used in domestic applications, however, the choice of technology most suitable depends on factors like location, climate and required temperature of water. Flat plate collectors are best used in locations that have a generally hot climate all-year round or in applications that require hot water only during the summer season/hot weather. Evacuated tube collectors, on the other hand, are more suitable in locations where winter temperatures are very low. Furthermore, for applications requiring water up to approximately 90°C, evacuated tube solar collectors should be selected, whereas applications requiring water temperatures up to 60°C can select a flat plate collector. In general, flat plate collectors require less maintenance and are less expensive.

الأجزاء الأساسية لنظام السخان الشمسي المسطح
The Main Components of a Flat Plate Solar Collector

الأجزاء الأساسية للنظام السخان الشمسي المسطح ذو دورة المياه المفتوحة والمواصفات الفنية الموصى بها هي:

1. خزان الماء البارد وغالباً ما يكون حجمه 1 متر مكعب وهو صناعة محلية من الصاج المجلفن (سماكة من 1 إلى 1.5 مم)
2. خزان الماء الساخن ويكون معزول للحفاظ على الحرارة وغالباً ما يكون بسعة 200 لتر
3. اللواقط الشمسية المسطحة
4. المواسير والمحابس

Main components of a flat plate open-loop solar collector and recommended technical specifications:

1. **Cold water storage tank:** capacity of 1 m^3, locally manufactured and made of galvanized iron sheets (1 to 1.5 mm in thickness).
2. **Hot water storage tank**: capacity of 200L and insulated to maintain the heated water temperature. The insulation thickness should be more than 50 mm with insulation density of 60 kg/m^3 and k value of 0.04 W/mK. The tanks should withstand a high temperature of up to 100°C.
3. **Flat plate solar collector:** the absorber material should be made of carbon steel with a dull carbon black paint and galvanized steel collector box. The cover material should be made of glass with transparency of at least 85% and minimum thickness of 4 mm. The thermal insulation material should be rock wool with thickness of at least 40 mm and minimum density of 50 kg/m^3. The aluminum foil laminations should have a thickness of 0.015 - 0.021 mm. The collector should be accredited by at least JS1992-1:2015 and EN 12975-1:2006+A1:2010 or their equivalent and verified by JSMO.
4. **Pipes and fittings:** pipes should be at least 16 mm in diameter, made of aluminum PEX-Al-PEX, and should withstand a high temperature of 90°C. Rubber insulation should be used with a minimum thickness of 20 mm and k value of 0.04 W/mK. All fittings should withstand corrosion and rust.

Flat Plate Solar Collector System / نظام السخان الشمسي المسطح

الأجزاء الأساسية لنظام السخان الشمسي ذو أنابيب مفرغة
The Main Components of an Evacuated Tube Solar Collector

الأجزاء الأساسية للنظام السخان الشمسي ذو أنابيب مفرغة ذو دورة المياه المفتوحة والمواصفات الفنية الموصى بها هي:

1. خزان الماء البارد وغالباً ما يكون حجمه 1 متر مكعب وهو صناعة محلية من الصاج المجلفن
2. خزان الماء الساخن ويكون معزول للحفاظ على الحرارة وغالباً ما يكون بسعة 200 لتر
3. اللواقط الشمسية من نوع الأنابيب المفرغة
4. المواسير والمحابس

The main components of an evacuated tube open-loop solar collector are:

1. **Cold water storage tank:** capacity of 1 m^3, locally manufactured and made of galvanized iron sheets (1 to 1.5 mm in thickness).
2. **Hot water storage tank:** capacity of 200 L and made of made of stainless steel/SS304-2B with a thickness of more than 0.4 mm. It must be insulated to maintain the heated water temperature. The insulation thickness should be more than 50 mm with insulation density of 60 kg/m^3 and k value of 0.04 W/mK. The tanks should withstand a high temperature of up to 100°C.
3. **Evacuated tube solar collector:** made of high quality borosilicate glass. For an all-glass double layer coaxial three target vacuum tubes, the inner glass layer should be coated with selective coating material. The number of tubes should be 20 or equivalent to a capacity of 200 L. The collector should have a performance certificate by Solar Key mark certificate or ISO 9806-2017.
4. **Pipes and fittings:** pipes should be at least 16 mm in diameter, made of aluminum PEX-Al-PEX, and should withstand a high temperature of 90°C. Rubber insulation should be used with a minimum thickness of 20 mm and k value of 0.04 W/mK. All fittings should withstand corrosion and rust.

نظام السخان الشمسي ذو أنابيب مفرغة / Evacuated Tube Solar Collector System