HL 314

Brauchwassererwärmung mit Röhrenkollektor

Darstellung der Bedienoberfläche des Solarreglers an beliebig vielen Endgeräten

Beschreibung

- **Röhrenkollektor wandelt Solarenergie in Wärme**
- **System mit Wärmeübertrager und zwei getrennten Kreisläufen**
- **Solarregler mit Datenlogger und integriertem Router für Bedienung über Webbrowser mit einem Endgerät und zur Versuchsverfolgung an beliebig vielen Endgeräten: PC, Tablet, Smartphone**

Röhrenkollektoren besitzen als Absorber ein luftleeres Glasrohr und werden daher auch als Vakuumröhrenkollektoren bezeichnet. Das Vakuum reduziert die Wärmeverluste, so dass diese Kollektorbauart einen höheren Wirkungsgrad erreicht.

Mit HL 314 werden die Hauptaspekte der solarthermischen Brauchwassererwärmung mit Komponenten aus der Praxis gezeigt. In einem handelsüblichen Vakuumröhrenkollektor wird Strahlungsenergie absorbiert und in Wärme umgewandelt. Durch Heatpipes in den Absorbern wird die Wärme auf eine Trägerflüssigkeit im Solarkreislauf übertragen. Über einen weiteren Wärmeübertrager gelangt die Wärme in den Warmwasserkreislauf und in den Speicher. Ein Solarregler steuert die Pumpen für den Warmwasser- und den Solarkreislauf. Der Solarkreislauf ist mit einem Ausdehnungsgefäß und einem Sicherheitsventil abgesichert. Der Versuchsstand wurde so dimensioniert, dass ein kompletter Aufheizvorgang im Rahmen eines Praktikumsversuchs durchgeführt werden kann.
Die Temperaturen im Speicher, an Austritt und Eintritt des Kollektors und der Durchfluss im Solarkreislauf werden aufgenommen. Die Messwerte werden über den integrierten Datenlogger aufgezeichnet. Zusätzlich werden die Temperaturen von Vor- und Rücklauf an der Solarkreisstation direkt angezeigt.

Die Bedienung des Solarreglers erfolgt mittels integrierten Routers. Über einen Webbrowser kann die Bedienoberfläche an beliebig vielen Endgeräten dargestellt werden. Verschiedene Benutzerebenen mit unterschiedlichen Funktionen sind wählbar. Der Zugriff auf aufgezeichnete Messwerte ist auf windowsbasierten Endgeräten über WLAN mit integriertem Router oder LAN-Anbindung mit dem kundeneigenen Netzwerk möglich. Dafür wird eine zusätzliche Hersteller-Software des Solarreglers mitgeliefert.

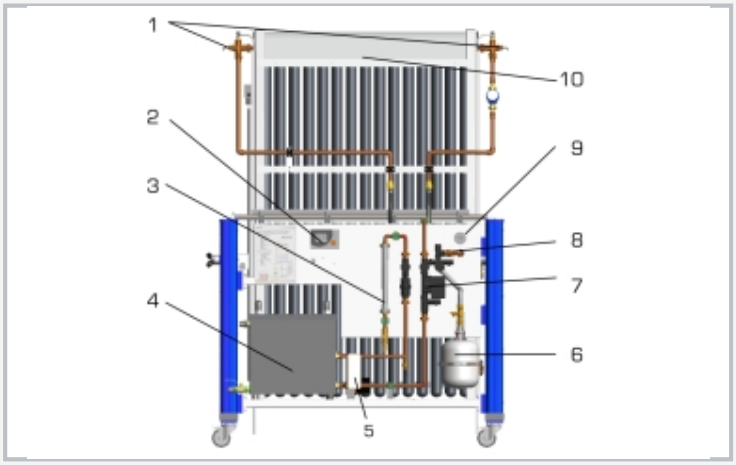
Für eine ausreichende Beleuchtungsstärke wird die Anlage mit Sonneneinstrahlung oder der optional erhältlichen künstlichen Lichtquelle HL 313.01 betrieben.

Lerninhalte / Übungen

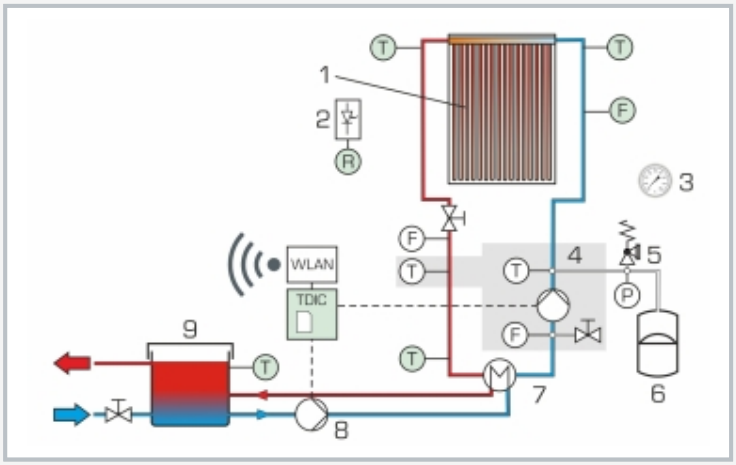
- Funktionen des Röhrenkollektors und des Solarkreislaufs
- Bestimmung der Nutzleistung
- Zusammenhang zwischen Durchfluss und Nutzleistung
- Bestimmung des Kollektorwirkungsgrads
- Zusammenhang zwischen Temperaturdifferenz (Kollektor / Umgebung) und Kollektorwirkungsgrad

HL 314

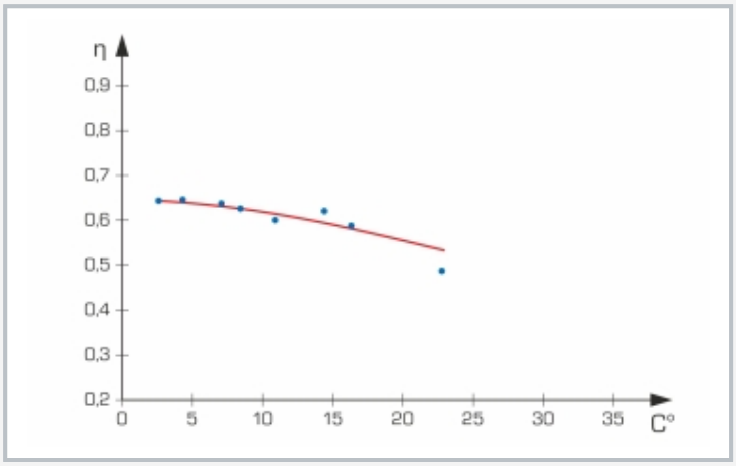
Brauchwassererwärmung mit Röhrenkollektor



1 Thermometer Vor-/Rücklauf, 2 Solarregler, 3 Durchflussmesser, 4 Pufferspeicher, 5 Wärmeübertrager, 6 Ausdehnungsgefäß, 7 Pumpe Solarkreislauf, 8 Überdruckventil, 9 Thermometer Umgebungsluft, 10 Kollektor



TDIC Solarregler mit Datenlogger, SD-Speicherkarte und WLAN Verbindung
1 Kollektor, 2 Aufnehmer Beleuchtungsstärke, 3 Thermometer Umgebungsluft, 4 Solarkreisstation mit Pumpe für Solarkreislauf, 5 Sicherheitsventil, 6 Ausdehnungsgefäß, 7 Wärmeübertrager, 8 Pumpe Warmwasserkreislauf, 9 Pufferspeicher;
F Durchfluss, T Temperatur, P Druck, R Beleuchtungsstärke, grün Aufnehmer für Solarregler



Wirkungsgrad als Funktion der Temperaturdifferenz

Spezifikation

[1] Untersuchung von Funktion und Betriebsverhalten eines Röhrenkollektors
[2] solarthermischer Vakuumröhrenkollektor mit selektiv absorbierender Beschichtung
[3] Anbindung der Absorber durch Heatpipes
[4] Neigungswinkel des Kollektors einstellbar
[5] Solarkreislauf mit Kollektor, Pumpe, Ausdehnungsgefäß und Sicherheitsventil
[6] Warmwasserkreislauf mit Pufferspeicher, Pumpe und Platten-Wärmeübertrager
[7] 4 Bimetallthermometer
[8] Solarregler mit Aufnehmern für Temperatur, Beleuchtungsstärke und Durchfluss
[9] Datenlogger mit SD-Speicherkarte
[10] integrierter Router für Bedienung und Steuerung über Webbrowser mit einem Endgerät und zur Versuchsverfolgung an beliebig vielen Endgeräten
[11] Versuchsauswertung auf windowsbasierten Endgeräten möglich, mit zusätzlicher Hersteller-Software des Solarreglers
[12] Betrieb mit Sonneneinstrahlung oder mit künstlicher Lichtquelle HL 313.01

Technische Daten

Solarkreislauf
- Kollektor
  - Gesamtfläche: 2,5m²
  - Absorberfläche: 1,4m²
  - Anzahl Röhren: 15
  - Nenndurchsatz: 58L/h
- Solarkreisstation
  - Solarpumpe: einstellbar
  - Sicherheitsventil: 6bar

Warmwasserkreislauf
- Platten-Wärmeübertrager: 3kW, 10 Platten
- Pufferspeicher: 70L

Messbereiche
- Durchfluss: 20...320L/h
- Temperatur: 4x 0...160°C
- Druck: 0...6bar

230V, 50Hz, 1 Phase
230V, 60Hz, 1 Phase
120V, 60Hz, 1 Phase
UL/CSA optional
LxBxH: 1660x800x2300mm
Gewicht: ca. 240kg

Für den Betrieb erforderlich

PC mit Windows empfohlen

Lieferumfang

Versuchsstand, Hersteller-Software für Solarregler, Satz didaktisches Begleitmaterial

HL 314

Brauchwassererwärmung mit Röhrenkollektor

Optionales Zubehör

HL 313.01	Künstliche Lichtquelle